



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Linares

Trabajo Fin de Grado

NAVE INDUSTRIAL PARA INSTALACIONES DEPORTIVAS

Alumno: Manuel José Garrido Rodríguez

Tutor: Alfonso Rodríguez Quesada
Depto.: Ingeniería Mecánica y Minera

Septiembre, 2017



Universidad de Jaén

Escuela Politécnica Superior de Linares
Departamento de Ingeniería Mecánica y Minera

Don ALFONSO RODRÍGUEZ QUESADA , tutor del Trabajo Fin de Grado titulado:
NAVE INDUSTRIAL PARA INSTALACIONES DEPORTIVAS, que presenta MANUEL
JOSÉ GARRIDO RODRÍGUEZ, autoriza su presentación para defensa y evaluación
en la Escuela Politécnica Superior de Linares.

Linares, septiembre de 2017

El alumno:

Manuel José Garrido Rodríguez

El Tutor:

RODRIGUE
Z
QUESADA
ALFONSO -
24157234N

Nombre de
reconocimiento (DN): c=ES,
serialNumber=IDCES-2415
7234N,
givenName=ALFONSO,
sn=RODRIGUEZ QUESADA,
cn=RODRIGUEZ QUESADA
ALFONSO - 24157234N
Fecha: 2017.08.31 20:13:32
+02'00'

Alfonso Rodríguez Quesada



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

INDICE

MEMORIA

ANEXOS

- ANEXO I: ESTRUCTURA
- ANEXO II: CIMENTACIÓN
- ANEXO III: FONTANERIA
- ANEXO IV: CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN
- ANEXO V: INSTALACIÓN SOLAR TERMICA
- ANEXO VI: ILUMINACIÓN
- ANEXO VII: CALCULO ELECTRICO
- ANEXO VIII: PREVENCIÓN CONTRA INCENDIOS
- ANEXO IX: GESTION DE RESIDUOS
- ANEXO X: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLANOS

- 1- PLANO 1 EMPLAZAMIENTO
- 2- PLANO 2 TOPOGRAFICO
- 3- PLANO 3 PLANTA GENERAL
- 4- PLANO 4 SECCIÓN FACHADA
- 5- ESTRUCTURA
 - 5.1- PLANO 5 ESTRUCTURA
 - 5.2- PLANO 6 DETALLES METALICOS ESTRUCTURA
- 6- CIMENTACIÓN
 - 6.1- PLANO 7 CIMENTACIÓN
 - 6.2- PLANO 8 DETALLES CIMENTACIÓN
- 7- PLANO 9 FONTANERIA
- 8- PLANO 10 SANEAMIENTO
- 9- PLANO 11 SOLAR TERMICA
- 10- PLANO 12 CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN
- 11- ELECTRICIDAD
 - 11.1- PLANO 13 ILUMINACIÓN
 - 11.2- PLANO 14 ESQUEMA UNIFILIAR
- 12- PLANO 15 PREVENCIÓN CONTRA INCENDIOS
- 13- PLANO 16 PISTAS DE PADEL
- 14- SEGURIDAD Y SALUD

PLIEGO DE CONDICIONES

MEDICIONES

PRESUPUESTO



MEMORIA DESCRIPTIVA



INDICE

MEMORIA DESCRIPTIVA.....	- 1 -
1. OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	- 4 -
2. ANTECEDENTES	- 5 -
3. SITUACIÓN.....	- 5 -
4. NORMATIVA	- 5 -
5. NECESIDADES ESPACIALES Y CONSTRUCTIVAS	- 7 -
5.1. Dimensiones y descripción de la nave	- 7 -
5.2. Distribución en planta.....	- 8 -
6. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	- 9 -
6.1. Características Generales.....	- 9 -
6.2. Accesos peatonales.....	- 10 -
6.3. Accesos rodados.....	- 10 -
6.4. Circulación interior.....	- 10 -
6.5. Aseos	- 11 -
6.6. Distribución y Superficies.....	- 11 -
7. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA	- 12 -
8. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.....	13
9. CIMENTACIÓN	14
7.1. Hormigón de limpieza	15
7.2. Zapatas y vigas de atado	15
10. SOLERA.....	17
11. ESTRUCTURA.....	17
9.1. Pórtico interior	18
9.2. Pórtico de fachada	18
9.3. Arriostramiento lateral	19
9.4. Correas	19
9.5. Placas de anclaje	19
12. ACCIONES CONSIDERADAS	20
10.1. Acciones permanentes	20
10.2. Acciones variables	21
10.3. Acciones accidentales.....	21



10.4.	Acciones termicas.....	21
13.	CERRAMIENTOS	22
11.1.	Fachadas frontales.....	22
11.2.	Fachadas laterales	22
11.3.	Cubierta	23
14.	INSTALACIONES	23
12.1.	Instalación contra incendios.....	23
12.2.	Instalación de saneamiento	24
12.3.	Instalación eléctrica.....	26
15.	ALBAÑILERÍA	28
13.1.	Tabiques	28
13.2.	CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA	28
13.3.	REVESTIMIENTOS.....	30
13.4.	VIDRIERÍAS.....	31
13.5.	PINTURAS.....	31
16.	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	31
17.	CONCLUSIÓN	32
18.	RESUMEN DEL PRESUPUESTO	33



1. OBJETIVOS DEL PROYECTO

El principal objetivo de las Instalaciones Deportivas proyectadas es la de tener un espacio deportivo que cumple con el reglamento de juego de La Federación Internacional de Pádel, mediante la construcción de este espacio en cualquier municipio, ya sea de ámbito privado o público.

Para la elaboración de este proyecto se han tenido en cuenta, entre otros, los siguientes objetivos:

- Inscribir el edificio de vestuarios y pistas deportivas en el espacio marcado.
- Buscar la distribución más funcional en del recinto o nave.
- Cumplimiento con toda la normativa vigente
- Diseño y utilización de material de la mayor calidad posible para asegurar una óptima duración y mantenimiento de las instalaciones.
- Obtener la capacidad máxima de usuarios de las instalaciones para así rentabilizar su explotación.
- Dotar al edificio de todas las instalaciones, equipamientos y dispositivos para un perfecto funcionamiento, adecuándose en todo momento a la Normativa vigente para cada caso.
- Asegurar, durante la construcción, el mantenimiento de los servicios afectados y el menor posible impacto a los edificios próximos.



2. ANTECEDENTES

La elaboración del presente documento responde a la Asignatura Trabajo Fin de Grado correspondiente al Plan de Estudios de la Escuela Politécnica Superior de Linares, de la Universidad de Jaén, perteneciente al último curso.

Estas instalaciones deportivas estarán destinadas a uso público o privado de todos los ciudadanos que quieran practicar el deporte que se proyectan en dichas instalaciones.

El proyecto ha sido dirigido por el departamento de Ingeniería Mecánica y Minera, siendo el tutor del mismo, D. Alfonso Rodríguez Quesada.

Se ha procedido al cálculo estructural, cimentación e instalaciones correspondientes, así como la elaboración de planos y presupuestos necesarios para su construcción. En esta memoria descriptiva se detallan los procedimientos seguidos y las conclusiones obtenidas, como resultado del trabajo realizado por el alumno.

3. SITUACIÓN

Las instalaciones deportivas proyectadas están ubicadas en el Municipio de Úbeda (Jaén) en una parcela abierta destinada a Espacios Deportivos, según el Plan General de Ordenación Urbanística de Úbeda.

Este solar se localiza en el Polígono Industrial “Los Cerros”, próximo a una zona recreativa (bolera) y naves industriales destinadas a diferentes oficios.

4. NORMATIVA

Para la elaboración del presente proyecto, así como para la definición de materiales de la estructura metálica y cimentación y para el cálculo estructural de la nave, se han tenido en cuenta la siguiente normativa:



- Documento Básico del Código Técnico de la Edificación referente a Acciones en la Edificación y Seguridad Estructural (CTE-AE-SE-1-Resistencia y estabilidad y CTE-AE-SE-2-Aptitud al servicio) aprobado en el Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo.
- Documento Básico del Código Técnico de la Edificación referente a Seguridad Estructural, Capacidad Portante y Aptitud al Servicio en Elementos de Cimentación (CTE-DB-C) aprobado en el Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo.
- Documento Básico del Código Técnico de la Edificación referente a Aceros para Estructuras Metálicas (CTE-DB-A) aprobado en el Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo.
- Documento Básico del Código Técnico de la Edificación referente a Seguridad en caso de Incendios (CTE-DB-SI) aprobado en el Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo.
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) aprobado en el Real Decreto 1247/2008 de 18 de Julio.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) aprobado en el Real Decreto 1027/2007 del 20 de Julio de 2007.
- REAL DECRETO 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. BOE nº 60 11-03-2006

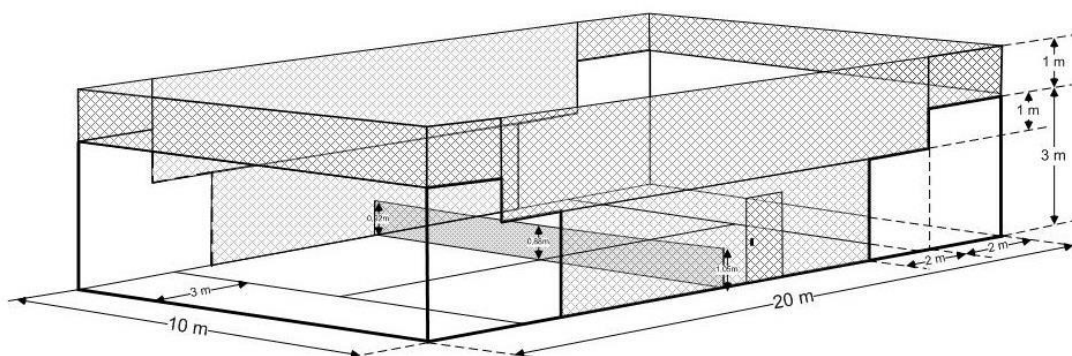


5. NECESIDADES ESPACIALES Y CONSTRUCTIVAS

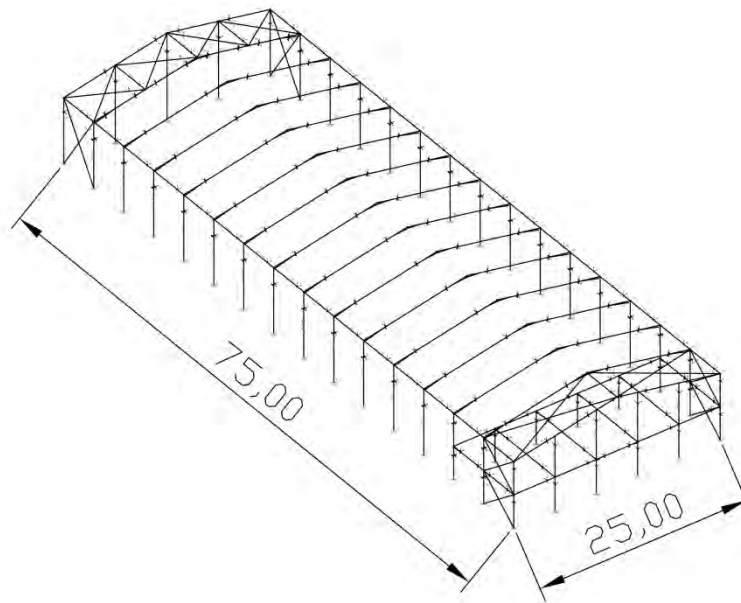
5.1. Dimensiones y descripción de la nave

En el *Plano 6 Estructura* se puede apreciar un esquema general de la estructura de la nave (en dicho plano no se incluyen las correas de cubierta ni de las fachadas laterales).

Según el Reglamento de Juego del Pádel, una pista reglamentaria de pádel es un rectángulo de 10 m de ancho por 20 m de largo cerrado por paredes o muros con una altura máxima, en los extremos, de 4 m.



Con el objetivo de instalar el mayor número posible de pistas en cubierto (la disposición de estas se especifica en el punto 5.2 Distribución en planta, la nave proyectada tiene una luz de 25 m y una longitud de 75 m, con una separación entre pórticos de 5 m. Así, el área en planta comprendida por los cuatro pilares esquineros de la nave es de 1875 m². Para que el ejercicio de la actividad a la que está destinada la nave sea idóneo, será necesaria una cubierta elevada. Según el reglamento de la Federación Internacional de Pádel la altura libre mínima para disputar un torneo deberá de ser de 8m. Por tanto, se han tomado una altura de cumbrera de 10,5 m con una altura de pilar de 8 m. Así, la pendiente de la cubierta es de 31,25%.



Las medidas anteriores se han tomado considerando únicamente los ejes centrales de los pilares.

Se ha dispuesto una entrada principal en la fachada delantera de dos puertas de 1,60x2,3 metros. Además la nave tiene varias salidas de emergencia de dimensiones 1,6x2 metros y dispuestas según el Plano 3. Las Fachadas delantera y Lateral viene descrita según el Plano 4. En dichos planos se detalla también la disposición de ventanas para entrada de luz en las fachadas laterales y trasera. En la cubierta de la nave se han dispuesto varios lucernarios para entrada de luz de dimensiones 1.5x8 m.

5.2. Distribución en planta

En el *Plano 3. Planta general* se ha detallado la disposición de todos los elementos comprendidos dentro de la nave. En este se puede observar que se han colocado cuatro pistas de pádel en cubierto. Tres de ellas de tal forma que el eje mayor de las mismas sea paralelo al plano de pórticos y una pista central destinada a torneos con graderío y una mayor iluminación. La separación entre pistas consecutivas es de 3 m (sin tener en cuenta el espacio ocupado por los cerramientos) facilitando así la entrada y salida de los usuarios. Las tres pistas consecutivas se han colocado a 2,3 m de las fachadas laterales y a 2 m de la fachada posterior, dejando suficiente espacio para la circulación entre pistas. La pista central se ha colocado a 3 m de la fachada de la zona de recepción, dejando suficiente pasillo para el acceso y salida de la zona de pitas, así como dos pasillos en sus



laterales de 5,2 m hasta el graderío, donde se colocara, banquillos de los jugadores y juez de silla. La zona de oficinas frontal se ha dispuesto dos vestuarios, uno para hombres y otro para mujeres, ambos de dimensiones 10x4 m situado en lado derecho de la nave. Una zona central donde encontramos una oficina, enfermería y un pasillo que nos dará acceso a la zona de pistas. Y el lado izquierdo de la nave encontramos un área recreativa, constituida por una cafetería de 10x7,1 m que también nos dará acceso a la zona de pistas.

ELEMENTO	SUPERFICIE (m ²)	PORCENTAJE
Zona de pistas	1625	85,7%
Oficinas	8,5	0,4%
Pasillos	32	1,7%
Cafetería	100	5,3%
Vestuarios	80	4,3%
Enfermería	8	0,4%
Aseos	9	0,5%
Almacén	12,5	0,6%
TOTAL	1875	100%

6. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

6.1. Características Generales

Las instalaciones deportivas proyectadas están compuestas por una nave en la cual encontramos dos zonas. La primera desde donde se accede y sirve de recepción encontramos los vestuarios, oficinas, enfermería, cafetería,...., y la segunda zona, zona de pistas, donde encontramos las 4 pistas de Pádel cubiertas. La superficie total ocupada es de 1875 m².

A su vez, se habilitará una entrada por ambos laterales de la nave con acceso para vehículos. También se han habilitado una zona de aparcamiento y descanso en el interior de la parcela.



6.2. Accesos peatonales

Para el diseño de accesos peatonales, se debe cumplir con lo especificado en el Código Técnico de la Edificación (CTE), según el cual, el número de accesos peatonales deber ser tal que la longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m, excepto en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de un incendio sea irrelevante, que será de 75m.

Las salidas de planta se dimensionan para una ocupación mínima de 2 personas por m² y las zonas destinadas a espectadores sin asientos definidos de 0,5 personas por m².

Otras características que deben cumplir los accesos peatonales son:

- Las puertas del compartimiento abrirán hacia afuera para evitar quedar atrapados en el interior.

6.3. Accesos rodados

Las instalaciones contarán con un acceso y salida para vehículos. Este acceso está compuesto por una puerta abatible de 2 hojas, de longitud 1,60 m.

6.4. Circulación interior

Los vehículos solo accederán al interior del recinto en caso de emergencia. Accederán por la entrada diseñada para tal efecto y saldrán igualmente.

La circulación por el interior del recinto se realizará por las zonas que rodean las diferentes pistas deportivas, dotadas de la anchura suficiente para el paso de vehículos especiales cuando se requiera.



6.5. Aseos

Se ha dotado al edificio de aseos diferenciados:

- Los vestuarios, en su interior, se accederá desde la zona de Pistas y tendrán su aseo correspondiente para los jugadores.
- Para el resto de usuarios del edificio se han habilitado dos aseos (masculino y femenino, minusválidos) al que se puede acceder desde la cafetería, en el interior del edificio.

El servicio para minusválidos cumple con la normativa dispuesta para tal efecto.

Cada uno de los aseos cuenta con un inodoro y un lavabo.

6.6. Distribución y Superficies

La nave consta de: Zona de pistas y Zona oficinas.

La zona de oficinas está distribuida en las siguientes zonas:

- Zona de control y administración.
- Distribuidor.
- Dos vestuarios (masculino y femenino).
- Enfermería.
- Aseos generales.
- Almacén y cuarto de Instalaciones.
- Cafetería

La altura entre plantas de 3.5 m. (4 m descontando los acabados superficiales). La superficie total de la zona de oficinas es de 250 m².



Las Zona de pistas tendrá una superficie total de 1625 m² constituida por 4 pistas de pádel:

- Pádel: pistas de 10'00 x 20'00 m, cada una.

7. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

En este apartado se resume la información de la Cartografía y Topografía de la zona.

El solar en el que se construirán las instalaciones deportivas tiene forma prácticamente rectangular. La superficie del mismo es de 3.424 m² y su perímetro es de 247'76 m. Linda con naves industriales.

Las pistas deportivas están, en lo máximo de lo posible, orientadas al norte. El lado mayor del recinto tiene una longitud de 83,59 m y el lado menor 36,60 m.

La disposición definitiva, tanto del edificio como de las pistas deportivas, se ha proyectado, como ya se ha mencionado, buscando que las de pádel estén orientadas al norte, y que la posición del edificio sea tal que las placas solares que tiene en la cubierta puedan orientarse lo máximo posible al sur, para una mayor captación de las radiaciones solares.

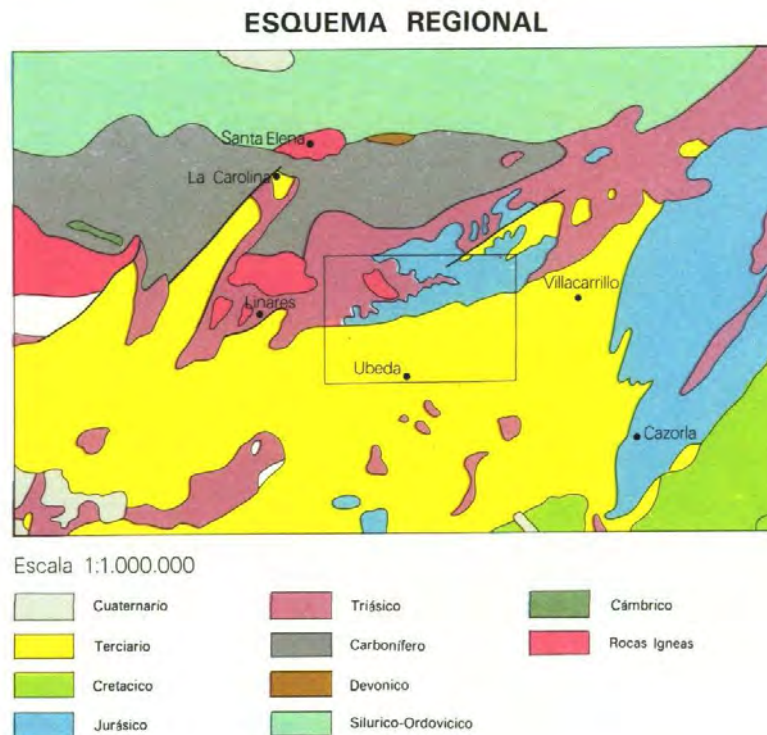
Para realizar el replanteo se han cogido los siguientes puntos fijos:

<u>Primer Punto:</u>	<u>Segundo Punto:</u>	<u>Tercer Punto:</u>
- Latitud: 38° 1'27.68'' N	- Latitud: 38° 1'27.37'' N	- Latitud: 38° 1'25.68'' N
- Longitud: 3° 27'7.55'' O	- Longitud: 3° 22'4.21'' O	- Longitud: 3°22'4.28'' O
- Cota: 1 m	- Cota: 1 m	- Cota: 0 m

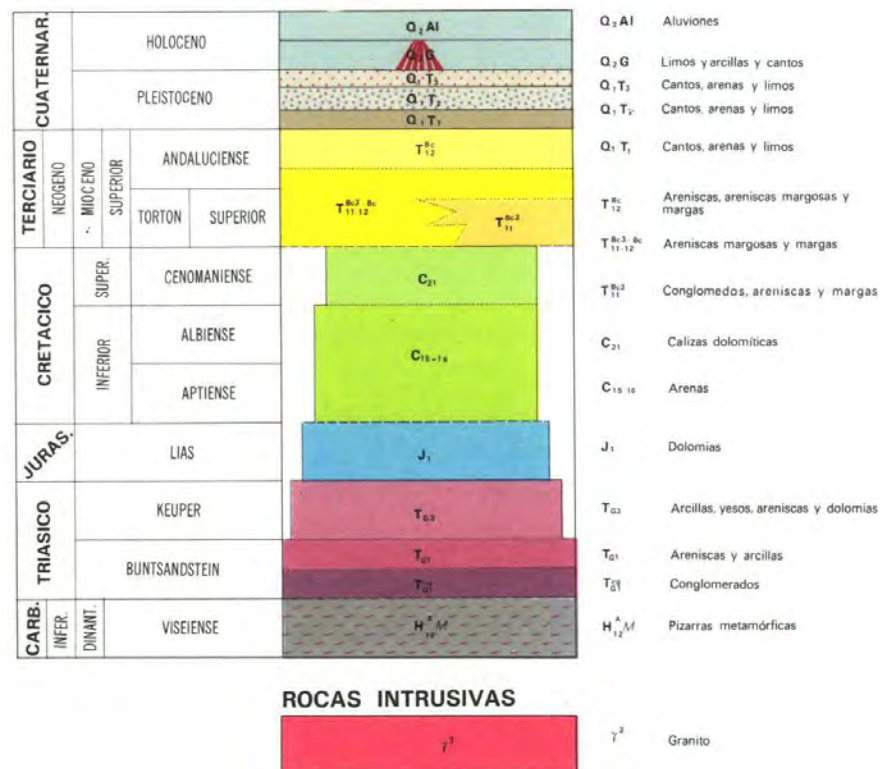


8. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

El término de Úbeda, se extiende sobre rocas paleozoicas, recubiertas en amplias zonas por sedimentos más jóvenes. El zócalo paleozoico se manifiesta como pizarras grafitosas, de edad probable carbonífera, y granitos. La cobertera posterior la integran paquetes triásicos, jurásicos, cretácicos y miocenos.



La columna estratigráfica de la parcela donde se van a ubicar las instalaciones deportivas queda definida de la siguiente forma:



Todos estos datos se pueden encontrar acerca del estudio geotécnico realizado por el Laboratorio CONTROLEX para la localidad de Ubeda.

9. CIMENTACIÓN

Los cimientos son los encargados de transmitir y distribuir las cargas de la estructura metálica al terreno de forma que no se superen las tensiones admisibles del mismo. La ubicación y determinación de los elementos de cimentación se encuentran detallados en el Plano 7. detalle de zapatas 1, Plano 8. Cimentación: detalle de zapatas 2 y Plano 8: detalle de vigas de atado en El Plano 8. Replanteo también puede resultar de utilidad a la hora de marcar ejes y puntos de referencia. En los puntos siguientes se establecen los pasos a seguir para llevar a cabo la construcción de la Estructura de cimentación.



7.1. Hormigón de limpieza

Antes de proceder al vertido del hormigón de limpieza, será necesario limpiar los fondos de excavación a fin de retirar el posible material suelto y obtener una superficie lo más horizontal posible. En dicha superficie se dispondrán marcas repartidas uniformemente, las cuales indicarán la cota del hormigón de limpieza, coincidiendo con la cota de inicio de zapatas y vigas de atado.

Posteriormente se verterá una capa de 10 cm de espesor de hormigón de limpieza HM-150/P/30 (dosificación mínima de cemento de 150 Kg/m³). Esta capa servirá para obtener una superficie más horizontal y rígida que la superficie obtenida tras la excavación, y sobre la cual resultará más fácil la colocación de las zapatas y vigas de atado. Además, mantendrá limpia de tierra la superficie de hormigonado, evitando que esta se mezcle con el terreno.

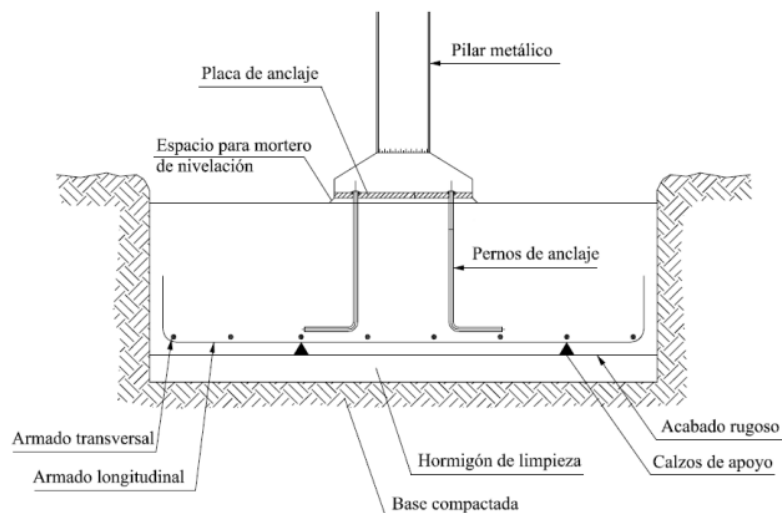
7.2. Zapatas y vigas de atado

La cimentación a construir es de tipo directa y superficial, ya que reparte las cargas de la estructura en un plano de apoyo horizontal y los elementos que la componen se encuentran situados a poca profundidad con respecto a la superficie final de solera.

Las zapatas actuarán como base de anclaje de los pilares de la nave. Al haber distintos tipos de pilares, se han generado en el cálculo varios tipos de zapatas detalladas en la siguiente tabla:

ZAPATA	LONGITUD	ANCHURA	ESPESOR	ACERO	UNIDADES
1	216 cm	261 cm	100 cm	B 500 S	28
2	137 cm	137 cm	100 cm	B 500 S	5
3	90 cm	90 cm	100 cm	B 500 S	4
4	80 cm	80 cm	100 cm	B 500 S	6

A continuación se muestra un esquema constructivo de las zapatas y los elementos que la componen:



Para información más detallada sobre las zapatas, consultar el *Plano 8. Detalles Cimentación*.

Las zapatas anteriormente descritas son de tipo aislado y estarán unidas entre sí por las correspondientes vigas de atado para formar un perímetro rectangular cerrado.

Las vigas de atado, o vigas riostras, tienen como función absorber las acciones horizontales provenientes de la estructura o del mismo terreno. Además, al unir las zapatas de la estructura de cimentación, impiden el desplazamiento relativo entre ellas y hace que trabajen solidariamente a la hora de transmitir esfuerzos.

En el cálculo de cimentación se han diseñado dos tipos de vigas de atado diferentes, uno para los planos de fachada lateral y otro para los planos de fachada frontal. Ambos tipos vienen caracterizados en la siguiente tabla:

VIGA DE ATADO	LONGITUD	ANCHURA	ESPESOR	ACERO	UNIDADES
1	5 m	40 cm	40 cm	B 500 S	44
VIGAS CENTRADORAS	LONGITUD	ANCHURA	ESPESOR	ACERO	UNIDADES
1	10 m	40 m	60 cm	B 500 S	4

Para información más detallada sobre las vigas de atado, consultar el *Plano 8. Detalles cimentación*



Nuevamente, se cita el *Plano 7. Cimentación* en cuanto a ubicación y posición relativa de los elementos que componen la estructura de cimentación.

El hormigón utilizado en las zapatas y vigas de atado es un hormigón armado de consistencia blanda HA-30/B/20/II-a.

Para el armado de las zapatas y vigas de atado se ha empleado un acero B500S para hormigón armado, corrugado y soldable (Instrucción EHE-08). El armado empleado es bidireccional y su disposición y detalle pueden apreciarse en los planos de zapatas y vigas de atado mencionados anteriormente.

10. SOLERA

Al tratarse la solera de un elemento no estructural, bastará para su elaboración una capa de hormigón para edificación de consistencia blanda, HM-25/B/20/II-a, de 15 cm de espesor.

Esta capa de hormigón se extenderá sobre lámina aislante de polietileno y capa de arena de 15cm de espesor, extendida sobre terreno compactado mecánicamente hasta un 85% del proctor nominal, con terminación mediante reglado y curado con riego.

11. ESTRUCTURA

Dadas las dimensiones espaciales necesarias, se ha proyectado una nave industrial con tipología de pórtico simple a dos aguas, de 25 m de luz y 75 m de largo. Los elementos básicos que componen este tipo de estructura son el pórtico interior, pórtico de fachada, viga contraviento o arrostramiento de cubierta, arrostramiento lateral y placas de anclaje. Además, se han dispuesto correas en las fachadas laterales y en la cubierta.

En el *Plano 5. Estructura* puede verse un esquema general de la estructura de la nave.



9.1. Pórtico interior

La nave consta en total de 15 pórticos interiores. Estos pórticos están constituidos por dos pilares de perfil HEB 320, de 8 m de longitud y separados una distancia de 25 m (la luz de la nave). Parte de la estructura de cubierta está compuesta por las dos jácenas de cada pórtico interior. Estas jácenas están hechas con perfiles IPE 360 y tienen una longitud de 12,75 m. Con una altura de cumbrera de 10.5 m, la pendiente con la que están dispuestas las jácenas es de 20,00%.

La unión entre las bases de los pilares y las placas de anclaje es una unión de tipo 2 especificada en el *Plano 6 Detalles metálicos constructivos*. Las uniones de tipo 4 conforman la unión entre pilares y jácenas del pórtico interior. Ambas jácenas se unen mediante uniones de tipo 3 detalladas en dicho plano.

El detalle de los pórticos interiores puede apreciarse en el *Plano 5 Estructura*

9.2. Pórtico de fachada

Los dos pórticos de fachada de los que consta la nave están formados, cada uno, por seis pilares de perfil IPE 200 separados una distancia de 5 m y colocados de forma simétrica. La altura de los pilares extremos es la misma que en el caso de los pilares del pórtico de fachada, es decir 8 m, mientras que la del pilar central y la de los dos pilares interiores simétricos son 9.5 m y 8.75 m, respectivamente.

Las jácenas del pórtico de fachada descansan sobre los pilares antes descritos con la misma pendiente que las del pórtico interior, es decir 20,00% conformadas por perfiles IPE 200, tendrán una longitud de 12,75 metros.

Los pilares de fachada están unidos a las placas de anclaje mediante uniones de tipo 1 (detallada en el *Plano 6 Detalles metálicos constructivos*).



En el pórtico de fachada se han dispuesto arriostramientos en ambos extremos del pórtico. Estos arriostramientos están compuestos por montantes de perfil redondo macizo de radio 10,12 y 16 mm. Los montantes están situados horizontalmente a una altura de 4 m, desde la base del pilar, y las diagonales se han dispuesto en forma de Cruz de San Andrés a ambos lados de los montantes.

9.3.Arriostramiento lateral

Las cruces de San Andrés dispuestas en la estructura de fachada lateral forman parte del Arriostramiento lateral y por tanto del sistema contraviento. Estos elementos son los encargados de transmitir los esfuerzos creados por la acción del viento, desde la viga contraviento hasta los cimientos de la estructura. Para ello se han dispuesto, al igual que en el caso de las vigas contraviento, cruces de San Andrés a lo largo de la estructura de fachada lateral: seis entre el pórtico 1-2 y cuatro en entre los pórticos 14-15.

Para los arriostramientos laterales se necesitan 20 perfiles de 10, 12 y 16 mm.

9.4.Correas

En la cubierta de la nave, se han colocado correas para la sujeción de los cerramientos. Las correas a colocar son perfiles IPE 120 en la longitud de la nave, es decir 75 m, y separadas entre sí una distancia de 1.2 m. La orientación a la hora de colocar las correas es muy importante, ya que esto garantiza la correcta transmisión de esfuerzos desde el cerramiento de cubierta hasta las jácenas de los pórticos.

9.5.Placas de anclaje

Las placas de anclaje, o bases de soportes según el CTE, son los elementos de unión entre los pilares y las zapatas. La función de las placas de anclaje es transmitir los esfuerzos entre dos materiales con características y comportamiento distintos, como son



los elementos de la estructura superficial y los elementos de cimentación. Además, sirven de apoyo a la hora de posicionar, nivelar y aplomar los pilares.

En la estructura proyectada se han diseñado dos tipos de placas de anclaje: La unión de tipo 1 y la unión de tipo 2 (el detalle de ambas puede apreciarse en el *Plano 6 Detalles cimentación*).

Por un lado, las uniones de tipo 1 han sido empleadas en la unión entre los pilares del pórtico de fachada y las zapatas de tipo B, C y D. Por otro lado, las uniones de tipo 2 se han utilizado para materializar la unión entre los pilares de los pórticos interiores y las zapatas de tipo A.

12. ACCIONES CONSIDERADAS

Según el Código Técnico de la Edificación (consultar el *Punto 4. Normativa*), las acciones a consideraren el cálculo de una estructura pueden ser de tipo permanente, variable o accidental.

10.1. Acciones permanentes

Las acciones permanentes son las que actuarán sobre la edificación en todo momento y con posición constante. La acción permanente más significativa es la causada por el peso propio de la edificación. Por tanto, la acción permanente que se ha tenido en cuenta para el cálculo estructural es la debida al peso propio de los elementos estructurales (pilares, vigas, jácenas...) y constructivos (cubiertas, cerramientos...) que componen la nave proyectada.

En el caso de edificios industriales de estructura metálica con sistema estructural de pórticos a dos aguas, con luces entre 20 y 30 metros y alturas de pilar de hasta 8 metros, se puede considerar como valor de predimensionado un peso propio de la estructura de valor $G = L/100$ (kN/m²). Siendo L la luz del pórtico.

Al valor anterior, habría que añadirle el peso propio de los cerramientos laterales y de cubierta, que varía según la solución adoptada, siendo 0.15 kN/m² el valor aproximado que se ha tomado en nuestro caso.



10.2. Acciones variables

Las acciones variables son aquellas que pueden actuar o no sobre la edificación y que, en caso de hacerlo, tienen un valor que varía en el tiempo. Según el Código Técnico de la Edificación, este tipo de acciones se pueden clasificar en Sobrecargas de Uso, Fuerzas Horizontales y Fuerzas Climáticas (Viento, Acciones Térmicas y Nieve).

En cuanto a sobrecargas de uso, se ha considerado una sobrecarga no concomitante con subcategoría de uso *G1: Cubiertas ligeras sobre correas* y carga superficial de 0.40 kN/m².

Para las fuerzas climáticas, se han tenido en cuenta las acciones de Viento y de Nieve. En lo referente a la acción del Viento, cabe mencionar que al municipio Ubeda le corresponde una zona eólica A, con velocidad de viento 26 m/s, grado de aspereza $g=IV$ y presión dinámica 0.42 kN/m². Para la acción de nieve se ha tenido en cuenta que el municipio de Paterna se encuentra en zona climática 5 y a una altitud de 700 metros sobre el nivel del mar, por lo tanto la sobrecarga de nieve considerada es de 0.2 kN/m².

10.3. Acciones accidentales

Las acciones accidentales tienen una intensidad muy importante, pero un bajo nivel de probabilidad de que ocurran. Este tipo de acciones pueden ser debidas a sismos, a incendios o a impactos. Sin embargo, estas no han sido consideradas en el cálculo estructural.

10.4. Acciones térmicas

Se han considerado la compresión y contracción provocadas por la acción de los cambios de temperatura en el cálculo de estructural.



13. CERRAMIENTOS

11.1. Fachadas frontales

Para la fachada frontal se utilizará como cerramiento de bloques de hormigón revestidos. Como se ha comentado, en la fachada frontal delantera se ha dispuesto dos entradas principales de dimensiones 1,60x2,30 metros, así como las ventanas correspondientes a cada dependencia.

La parte superior de esta fachada se recubrirá con un peto de 3 metros de ancho por 25 largo compuesto por chapa sándwich ETNA-900 de la marca *Europerfil*. Este panel está compuesto por chapa exterior e interior de acero galvanizado y con núcleo de Poliuretano sin CFC's de densidad 50 Kg/m³. Este enlucido servirá para la colocación publicitaria del Club deportivo.

La ubicación y detalle de estos elementos puede consultarse en el *Plano 4. Sección Fachada y Perfil*.

11.2. Fachadas laterales

Para las fachadas laterales se utilizará un cerramiento por placas arveolares de hormigón de 15cm de espesor, y 1,00x5,00 m de superficie.

En ambas fachadas laterales se han colocado dos puertas de salida de emergencia de 1,6x2,00 m.

La ubicación y detalle de estos elementos puede consultarse en el *Plano 4. Sección Fachada y Perfil*.



11.3. Cubierta

Para el cerramiento de cubierta se utilizará chapa sándwich ETNA-900 de la marca *Europerfil*, igual que para el peto de la fachada principal. Este cerramiento se apoyará sobre las correas tipo C dispuestas en la cubierta y estará unido a las mismas mediante tornillos de 4.2 mm de diámetro.

En cada faldón de la cubierta se han colocado cinco lucernarios de dimensiones 1.5x8 m. Estos lucernarios también servirán como entrada de luz natural y estarán hechos a base de placas de Poliéster reforzadas con fibra de vidrio.

14. INSTALACIONES

Las instalaciones a realizar en las instalaciones deportivas son las siguientes:

12.1. Instalación contra incendios

Esta instalación queda recogida en el Anexo VII: Protección contra incendios.

El Código Técnico de la Edificación (CTE), en su apartado DB-SI de Seguridad en Caso de Incendio, contempla el reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Los elementos necesarios para la prevención y extinción de incendios son los siguientes:

- 11 extintores de polvo de eficacia 21A-113B cada 15 m como máximo.
- 19 puntos de luz de emergencia empotrados.
- 8 pulsadores de Alarma convencional rearmable
- 3 señales luminiscentes de salida, correspondientes a cada puerta de evacuación



Los extintores se dispondrán de forma tal que puedan ser utilizados de manera rápida y fácil, y se situarán en los paramentos de forma tal que el extremo superior del extintor se encuentre a una altura sobre el suelo menos de 1,70 m. Su localización se detalla en los planos.

El alumbrado de emergencia se instalará en los siguientes puntos:

- Todas las dependencias.
- En los recorridos generales de evacuación.
- En los cuadros generales de electricidad.
- En el cuarto de instalaciones.

Los elementos metálicos estructurales que queden vistos se revestirán con pintura ignífuga intumescente con base de resina, hasta que dicho elemento alcance una resistencia al fuego RF-120.

12.2. *Instalación de saneamiento*

Este apartado se encuentra ampliamente detallado, con los listados de la instalación, en el Anexo III: Instalaciones del edificio, en el apartado de Instalación de Saneamiento. La instalación de saneamiento se calcula con utilizado el CTE DB HS4 “Suministro de agua” y el Documento Básico HS “Salubridad”, así como la norma de cálculo UNE EN 12056 y las normas de especificaciones técnicas de ejecución UNE EN 752 y UNE EN 476.

Salubridad

Se pretende resolver la evacuación de aguas negras que se produzcan en la nave en relación al uso de los aseos, cocina y la recogida de aguas que caiga sobre la cubierta del edificio.

Las redes de evacuación de agua de limpieza de instalaciones y fecales es separativa de la red de evacuación de aguas pluviales, ambas redes tendrán una arqueta sifónica en la



fachada de la nave y se conectarán con la red de saneamiento público situado en el exterior de la nave.

La evacuación de agua del edificio está compuesta por derivaciones, bajantes y colectores. La forma de resolver la evacuación de aguas residuales es mediante la adjudicación de unidades de desagüe a cada tipo de aparato.

La recogida en la cubierta es conducida a través de un canalón de sección semicircular.

No es previsible la presencia de agua debajo del nivel de cimentación, por lo que no se dispone una red de drenaje de estas aguas.

Suministro de agua

El objetivo fundamental en el diseño de una red de fontanería es hacer llegar el agua a cada punto de consumo del edificio. En las instalaciones deportivas proyectadas es necesaria la existencia de agua potable puesto que hay zonas de aseo de uso público.

Para el cálculo de las condiciones mínimas que deben exigirse en las instalaciones interiores para lograr un correcto funcionamiento en lo que se refiere a suficiencia y regularidad del suministro para condiciones de uso normales, se ha utilizado el CTE DB HS4 “Suministro de agua”.

El suministro de agua a un edificio requiere una instalación compuesta de: acometida, instalación interior general, contador e instalación interior particular.

Cada uno de los aparatos debe recibir, independientemente del estado de funcionamiento de los demás, unos caudales instantáneos mínimos para su utilización adecuada. Estos caudales son:

Condiciones mínimas de suministro a garantizar en cada punto de consumo			
Tipo de aparato	$Q_{\min}$ AF (m ³ /h)	$Q_{\min}$ A.C.S. (m ³ /h)	$P_{\min}$ (m.c.a.)
Lavabo	0.36	0.234	10
Ducha	0.72	0.360	10
Inodoro con cisterna	0.36	-	10
Fuente para beber	0.18	-	10
Consumo genérico (agua fría)	4.50	-	10



Abreviaturas utilizadas			
$Q_{\min}$ AF	Caudal instantáneo mínimo de agua fría	$P_{\min}$	Presión mínima

12.3. *Instalación eléctrica*

La instalación eléctrica comprende todos los elementos necesarios para proporcionar al edificio la iluminación suficiente y asegurar la visibilidad y ventilación suficiente en la zona de pistas. El Anexo XI: Instalaciones del Edificio, en su apartado de Instalación eléctrica es el correspondiente a este apartado de la memoria.

El cálculo de estas instalaciones (dimensionado de las líneas), se realizará de acuerdo con las recomendaciones del articulado del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas complementarias, según el Real Decreto 842/2002.

El dimensionamiento y cálculo de esta instalación se realizará con el CYPEMEP, que se ajusta a la normativa antes citada y proporciona el esquema unifilar.

Las partes y componentes integrantes de la instalación eléctrica prevista para el edificio, tienen que ajustarse a las indicaciones legales y reglamentarias. Se recogen en el correspondiente anejo los rasgos de diseño más relevantes que han sido respetados.

La instalación consta de un cuadro general de distribución, con una protección general y protecciones en los circuitos derivados.

Su composición queda reflejada en el esquema unifilar correspondiente, en el documento de planos, contando, al menos, con los siguientes dispositivos de protección:

- Un interruptor diferencial general destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos.



- Interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos de cada uno de los circuitos o grupo de circuitos, en función del tipo o carácter de la instalación.
- Interruptor automático de corte omnipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

La potencia total prevista a considerar en el cálculo de los conductores de las instalaciones de enlace será:

- Para locales comerciales y oficinas: Para el cálculo de la potencia en locales y oficinas, al no disponer de las potencias reales instaladas, se asume un valor de 100 W/m², con un mínimo por local u oficina de 3450 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

La potencia total demandada por la instalación será:

Potencia total	
Esquema	P _{Dem} (kW)
CGP-1	55.35
Potencia total demandada	55.35

Dadas las características de la obra y los niveles de electrificación elegidos, puede establecerse la potencia total instalada y demandada por la instalación:

Potencia total prevista por instalación: CGP-1	
Concepto	P Total (kW)
1 (Cuadro de oficina)	55,35

Para el cálculo de la potencia de los cuadros y subcuadros de distribución se tiene en cuenta la acumulación de potencia de los diferentes circuitos alimentados aguas abajo, aplicando una simultaneidad a cada circuito en función de la naturaleza de las cargas y multiplicando finalmente por un factor de acumulación que varía en función del número de circuitos.



En el anexo correspondiente se podrá ver más detalladamente todos los datos respecto a la instalación eléctrica del proyecto.

15. ALBAÑILERÍA

Dentro del capítulo de albañilería hay que destacar los siguientes elementos:

13.1. Tabiques

Todos los tabiques que separen partes independientes de los accesos entre sí, así como los que separen cualquier recinto (almacén o aseos) del interior del edificio, estarán formados por placas de yeso laminado y lana mineral, con tabique simple de 78 mm de espesor total, compuesto por una estructura autoportante de perfiles metálicos de acero galvanizado de 48 mm de anchura formada por montantes y canales, con separación entre montantes de 600 mm y aislamiento de panel semirrígido de lana de roca volcánica, no revestido, de 40 mm de espesor, quedando así totalmente listo para imprimir, pintar o revestir.

Por otro lado, en los trabajos de albañilería para la correcta ejecución de la instalación de fontanería, se utilizará material auxiliar para realizar los trabajos de apertura y tapado de rozas, apertura de huecos, fijación de soportes,..., de forma que los agujeros y huecos queden debidamente sellados.

13.2. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA

Este capítulo se desglosa del siguiente modo en lo referente a carpintería metálica y de madera:

1. Puerta abatible de dos hojas, con perfiles de acero laminado en caliente, incluso bulones, junquillos, cantoneras, patillas de fijación, herrajes de colgar, cierre de



seguridad y sellado de juntas. Estas puertas serán las de acceso al edificio y dentro del mismo de acceso a la cafetería y salida al exterior.

2. Todas las puertas de paso del interior del edificio, excepto las de acceso al cuarto de instalaciones y salida al recinto exterior, serán puertas de paso laminadas, con hoja ciega abatible.
3. La puerta de salida al recinto exterior por el distribuidor será una puerta metálica de una hoja abatible con perfiles de acero laminado en caliente, incluso patillas de fijación, herrajes de colgar y cierre de seguridad.
4. La puerta de acceso al cuarto de instalaciones será una puerta cortafuego abatible de 1 hoja, adaptada según el CTE, con chapa de acero de doble pared de 1 mm con relleno de material termo-aislante, densidad 120 kg/m² y aislamiento de lana de roca de doble capa, bisagras especiales, cerradura de barra antipánico resistente al calor y cierra-puertas hidráulico.
5. Las ventanas de los vestuarios y del cuarto de instalaciones serán ventanas de hojas abatibles, ejecutadas con perfiles de aleación de aluminio, cumpliendo los parámetros de permeabilidad, estanqueidad y resistencia al viento, construida según CTE.
6. El resto de ventanas del edificio serán ventanas de hojas correderas, ejecutadas con perfiles de aleación de aluminio, cumpliendo los parámetros de permeabilidad, estanqueidad y resistencia al viento, construida según CTE.
7. Otros elementos de carpintería son
 - a. La encimera mostrador de la zona de control y administración y de la zona de cocina, de Pino Soria 1º, de 600x65 mm de sección, de longitud 3,40 m.
 - b. La rejilla para ventilación de cámara de aire que se pondrá en el almacén de materiales.



13.3. REVESTIMIENTOS

Este capítulo se divide en:

Revestimiento de paredes

Los revestimientos de las paredes del cuarto de instalaciones, parte exterior de los muros de la zona de pistas de pádel y el pretil de la cubierta, será enfoscado maestreado y fratasado con mortero M5 (1:6).

El revestimiento de las paredes del resto del edificio será enfoscado sin maestrear ni fratar con mortero M5(1:6). Tras esto, los paramentos verticales se prepararán para recibir alicatado con adhesivo, con mortero M5 (1:6).

Revestimiento de suelos

Los suelos del distribuidor, cafetería y administración será un solado e baldosas cerámicas de 20x20 cm recibidas con adhesivo sobre mortero M5 (1:6) , incluso nivelado con capa de arena de 2 cm de espesor, capa de mortero, pasta de alisado, enlechado y limpieza del pavimento.

Los suelos del resto del edificio, excepto del cuarto de instalaciones y almacén que será con baldosas de terrazo de 40x40 cm con marmolina de grano medio, será un solado de baldosas cerámicas de 20x20 cm antideslizante, recibidas con adhesivo sobre mortero M5 (1:6), nivelado con capa de arena de 2 cm de espesor medio, capa de morter, pasta de alisado, enlechado y limpieza del pavimento, además de una impermeabilización con membrana de betún modificado LBM-48 de 4 mm.

Revestimiento de techos

Los revestimientos de los techos de todo el edificio será de placas de falso techo colocadas a 0,5 m del forjado.



13.4. VIDRIERÍAS

Las puertas de acceso al edificio tendrán un acristalamiento de seguridad formado por dos lunas pulidas incoloras de 5mm de espesor, unida por una lámina de butiral de polivinilo transparente con un espesor de 10 mm.

Las ventanas correderas tendrán un acristalamiento termo acústico formado por dos lunas pulidas incoloras de 4mm de espesor, cámara de aire deshidratado de 6 mm y perfil metálico separador, mientras que las ventanas abatibles tendrán un igual acristalamiento, pero con lunas pulidas translúcidas.

13.5. PINTURAS

En el proyecto existen varios tipos de pinturas, según sean las superficies sobre las que han de aplicarse. Estas clases de pintura son las siguientes:

1. En el caso de la carpintería metálica de las puertas que dan al exterior del recinto, la pintura será al esmalte sintético anticorrosiva.
2. Para la pintura de los paramentos horizontales y verticales de las paredes, se utilizará pintura plástica lisa

16. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En el Estudio de Seguridad y Salud, se establecen, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.



Se establece las directrices básicas en el campo de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/97, de 24 de Octubre, Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

El Estudio de Seguridad y Salud aparece perfectamente adecuado a las indicaciones sobre estructuración y composición que recoge la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, pudiendo diferenciar en consecuencia los siguientes apartados:

- Documento 1º: Memoria.
- Documento 2º: Planos.
- Documento 3º: Pliego de Condiciones del Estudio de Seguridad y Salud.
- Documento 4º: Presupuesto de ejecución material derivado de las medidas adoptadas en materia de Seguridad y Salud (incluido en el presupuesto general de la obra).

El estudio aquí incluido debe servir de base al Contratista adjudicatario de las obras para que elabore un Plan de Seguridad y Salud.

Todos los temas relacionados con la seguridad de la obra durante el proceso de construcción, así como con la señalización, vallado, etc., pueden consultarse en el anejo comentado.

17. CONCLUSIÓN

El proyecto comprende los documentos reglamentarios ya descritos y reúne los requisitos exigidos por la ley, ya que se refiere a una obra completa, susceptible de ser pagada una vez finalizada.



18. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

A continuación se expone el resumen de los diferentes capítulos:

TRABAJO FIN DE GRADO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
001	DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS.....	1.438,08	0,19
002	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.....	13.140,58	1,71
003	CIMENTACIONES.....	18.011,42	2,34
004	SANEAMIENTO.....	3.242,74	0,42
005	ESTRUCTURAS.....	161.034,54	20,93
006	EQUIPAMIENTO.....	120.069,52	15,60
007	CUBIERTAS.....	112.904,75	14,67
008	ALBAÑILERÍA Y CERRAMIENTOS.....	54.233,82	7,05
009	INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN.....	52.412,68	6,81
010	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.....	14.661,35	1,91
011	INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.....	3.207,64	0,42
012	CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN.....	20.565,07	2,67
013	INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA.....	4.727,31	0,61
014	AISLAMIENTOS.....	6.146,86	0,80
015	REVESTIMIENTOS Y PAVIMENTOS.....	83.842,15	10,89
016	CARPINTERÍA.....	7.368,82	0,96
017	VIDRIERÍA.....	421,86	0,05
018	PINTURAS.....	42.914,56	5,58
019	URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA.....	20.971,84	2,73
020	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	5.095,05	0,66
021	SEGURIDAD Y SALUD.....	23.158,11	3,01
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		769.568,75	
13,00% Gastos generales.....		100.043,94	
6,00% Beneficio Industrial.....		46.174,13	
SUMA DE G.G. y B.I.		146.218,07	
21,00% I.V.A.		192.315,23	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		1.108.102,05	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		1.108.102,05	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de UN MILLÓN CIENTO OCHO MIL CIENTO DOS EUROS con CINCO CÉNTIMOS

, a 23 de agosto de 2017.



Considerando que el proyecto ha sido bien redactado y contiene todos los documentos necesarios, estando suficientemente justificadas las soluciones adoptadas en el presente proyecto, se eleva a la superioridad para su aprobación si lo estima procedente.

En Linares, 28 de Agosto de 2017

Fdo: Manuel José Garrido Rodríguez



ANEXOS

INDICE

- ANEXO I: ESTRUCTURA
- ANEXO II: CIMENTACIÓN
- ANEXO III: FONTANERIA
- ANEXO IV: CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN
- ANEXO V: INSTALACIÓN SOLAR TERMICA
- ANEXO VI: ILUMINACIÓN
- ANEXO VII: CALCULO ELECTRICO
- ANEXO VIII: PREVENCIÓN CONTRA INCENDIOS
- ANEXO IX: GESTION DE RESIDUOS
- ANEXO X: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



ANEXO I: CALCULO DE LA ESTRUCTURA

INDICE

1.- OBJETIVO.....	2
2.- DATOS DE OBRA.....	2
3.- ESTRUCTURA.....	3
- Geometría	3
- Características mecánicas	12
4.-ACCIONES SOBRE LA ESTRUCTURA.....	14
- Cargas.....	14
-Combinaciones.....	95
-Desplazamientos.....	100
5.- RESULTADOS	103
Barras pórticos interiores.....	103
Resultados pórticos anterior y posterior	235
Resultados forjado interior y pilares interiores	350
6.- CONCLUSIONES	352



1.- OBJETIVO

En el siguiente anexo se adjunta tanto disposición, materiales, cálculos y cumplimiento de condiciones de acuerdo con el CTE- DB-SE. Dichas mediciones y calculo, asi como el desarrollo de planos correspondientes se han realizado con la ayunda del software informatico CYPE.

Comprobamos que cada elemento dispuesto para el calculo de esta estructura cumple todos E.L.U. afirmando correcto desempeño del montaje de esta nave será lo sufientemente solida para soportar las cargas para la que ha sido diseñada y para desempeñar en ella la actividad requerida para este trabajo.

2.- DATOS DE OBRA

- Estados límite

E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento



Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

3.- ESTRUCTURA

- Geometría

Nudos

Referencias:

Δ_x , Δ_y , Δ_z : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

α_x , α_y , α_z : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.
- - -



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	x	y	z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	25.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	12.500	10.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	5.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	5.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	5.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	5.000	25.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	5.000	12.500	10.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	10.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	10.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	10.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	10.000	25.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	10.000	12.500	10.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	15.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	15.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	15.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	15.000	25.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	15.000	12.500	10.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	20.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	20.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	20.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	20.000	25.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	20.000	12.500	10.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	25.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	25.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	25.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N29	25.000	25.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	25.000	12.500	10.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	30.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N32	30.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	30.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N34	30.000	25.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	30.000	12.500	10.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	35.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N37	35.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	35.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N39	35.000	25.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	35.000	12.500	10.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	40.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N42	40.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	40.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N44	40.000	25.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	x	y	z	
N45	40.000	12.500	10.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	45.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N47	45.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	45.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N49	45.000	25.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	45.000	12.500	10.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	50.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N52	50.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	50.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N54	50.000	25.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	50.000	12.500	10.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	55.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N57	55.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	55.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N59	55.000	25.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	55.000	12.500	10.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	60.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N62	60.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N63	60.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N64	60.000	25.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	60.000	12.500	10.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	65.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N67	65.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N68	65.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N69	65.000	25.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N70	65.000	12.500	10.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N71	70.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N72	70.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N73	70.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N74	70.000	25.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N75	70.000	12.500	10.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N76	75.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N77	75.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N78	75.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N79	75.000	25.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N80	75.000	12.500	10.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N81	75.000	5.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N82	75.000	5.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N83	75.000	10.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N84	75.000	10.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N85	75.000	15.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N86	75.000	15.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N87	75.000	20.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N88	75.000	20.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N89	0.000	6.250	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup} (m)	Lb _{Inf} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HE 160 B (HEB)	-	7.878	0.122	0.00	0.70	-	-
		N3/N4	N3/N4	HE 160 B (HEB)	-	7.878	0.122	0.00	0.70	-	-
		N2/N90	N2/N5	IPE 270 (IPE)	0.082	6.292	-	0.15	1.00	-	-
		N90/N5	N2/N5	IPE 270 (IPE)	-	6.261	0.113	0.15	1.00	-	-
		N4/N93	N4/N5	IPE 270 (IPE)	0.082	6.292	-	0.15	1.00	-	-
		N93/N5	N4/N5	IPE 270 (IPE)	-	6.261	0.113	0.15	1.00	-	-
		N6/N7	N6/N7	HE 360 B (HEB)	-	7.421	0.579	0.00	0.70	-	-
		N8/N9	N8/N9	HE 360 B (HEB)	-	7.421	0.579	0.00	0.70	-	-
		N7/N112	N7/N10	IPE 400 (IPE)	0.184	6.190	-	0.15	1.00	-	-
		N112/N10	N7/N10	IPE 400 (IPE)	-	6.374	-	0.15	1.00	-	-
		N9/N113	N9/N10	IPE 400 (IPE)	0.184	6.190	-	0.15	1.00	-	-
		N113/N10	N9/N10	IPE 400 (IPE)	-	6.374	-	0.15	1.00	-	-
		N11/N12	N11/N12	HE 320 B (HEB)	-	7.481	0.519	0.00	0.70	-	-
		N13/N14	N13/N14	HE 320 B (HEB)	-	7.481	0.519	0.00	0.70	-	-
		N12/N15	N12/N15	IPE 360 (IPE)	0.164	12.584	-	0.15	1.00	-	-
		N14/N15	N14/N15	IPE 360 (IPE)	0.164	12.584	-	0.15	1.00	-	-
		N16/N17	N16/N17	HE 320 B (HEB)	-	7.481	0.519	0.00	0.70	-	-
		N18/N19	N18/N19	HE 320 B (HEB)	-	7.481	0.519	0.00	0.70	-	-
		N17/N20	N17/N20	IPE 360 (IPE)	0.164	12.584	-	0.15	1.00	-	-
		N19/N20	N19/N20	IPE 360 (IPE)	0.164	12.584	-	0.15	1.00	-	-
		N21/N22	N21/N22	HE 320 B (HEB)	-	7.481	0.519	0.00	0.70	-	-
		N23/N24	N23/N24	HE 320 B (HEB)	-	7.481	0.519	0.00	0.70	-	-
		N22/N25	N22/N25	IPE 360 (IPE)	0.164	12.584	-	0.15	1.00	-	-
		N24/N25	N24/N25	IPE 360 (IPE)	0.164	12.584	-	0.15	1.00	-	-
		N26/N27	N26/N27	HE 320 B (HEB)	-	7.481	0.519	0.00	0.70	-	-
		N28/N29	N28/N29	HE 320 B (HEB)	-	7.481	0.519	0.00	0.70	-	-
		N27/N30	N27/N30	IPE 360 (IPE)	0.164	12.584	-	0.15	1.00	-	-
		N29/N30	N29/N30	IPE 360 (IPE)	0.164	12.584	-	0.15	1.00	-	-
		N31/N32	N31/N32	HE 320 B (HEB)	-	7.481	0.519	0.00	0.70	-	-



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Seri e)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup} (m)	Lb _{Inf} (m)
Tipo	Designació n				Indeformabl e origen	Deformabl e	Indeformabl e extremo				
		N33/N34	N33/N34	HE 320 B (HEB)	-	7.481	0.519	0.0 0	0.7 0	-	-
		N32/N35	N32/N35	IPE 360 (IPE)	0.164	12.584	-	0.1 5	1.0 0	-	-
		N34/N35	N34/N35	IPE 360 (IPE)	0.164	12.584	-	0.1 5	1.0 0	-	-
		N36/N37	N36/N37	HE 320 B (HEB)	-	7.481	0.519	0.0 0	0.7 0	-	-
		N38/N39	N38/N39	HE 320 B (HEB)	-	7.481	0.519	0.0 0	0.7 0	-	-
		N37/N40	N37/N40	IPE 360 (IPE)	0.164	12.584	-	0.1 5	1.0 0	-	-
		N39/N40	N39/N40	IPE 360 (IPE)	0.164	12.584	-	0.1 5	1.0 0	-	-
		N41/N42	N41/N42	HE 320 B (HEB)	-	7.481	0.519	0.0 0	0.7 0	-	-
		N43/N44	N43/N44	HE 320 B (HEB)	-	7.481	0.519	0.0 0	0.7 0	-	-
		N42/N45	N42/N45	IPE 360 (IPE)	0.164	12.584	-	0.1 5	1.0 0	-	-
		N44/N45	N44/N45	IPE 360 (IPE)	0.164	12.584	-	0.1 5	1.0 0	-	-
		N46/N47	N46/N47	HE 320 B (HEB)	-	7.481	0.519	0.0 0	0.7 0	-	-
		N48/N49	N48/N49	HE 320 B (HEB)	-	7.481	0.519	0.0 0	0.7 0	-	-
		N47/N50	N47/N50	IPE 360 (IPE)	0.164	12.584	-	0.1 5	1.0 0	-	-
		N49/N50	N49/N50	IPE 360 (IPE)	0.164	12.584	-	0.1 5	1.0 0	-	-
		N51/N52	N51/N52	HE 320 B (HEB)	-	7.481	0.519	0.0 0	0.7 0	-	-
		N53/N54	N53/N54	HE 320 B (HEB)	-	7.481	0.519	0.0 0	0.7 0	-	-
		N52/N55	N52/N55	IPE 360 (IPE)	0.164	12.584	-	0.1 5	1.0 0	-	-
		N54/N55	N54/N55	IPE 360 (IPE)	0.164	12.584	-	0.1 5	1.0 0	-	-
		N56/N57	N56/N57	HE 320 B (HEB)	-	7.481	0.519	0.0 0	0.7 0	-	-
		N58/N59	N58/N59	HE 320 B (HEB)	-	7.481	0.519	0.0 0	0.7 0	-	-
		N57/N60	N57/N60	IPE 360 (IPE)	0.164	12.584	-	0.1 5	1.0 0	-	-
		N59/N60	N59/N60	IPE 360 (IPE)	0.164	12.584	-	0.1 5	1.0 0	-	-
		N61/N62	N61/N62	HE 320 B (HEB)	-	7.481	0.519	0.0 0	0.7 0	-	-
		N63/N64	N63/N64	HE 320 B (HEB)	-	7.528	0.472	0.0 0	0.7 0	-	-
		N62/N65	N62/N65	IPE 360 (IPE)	0.164	12.584	-	0.1 5	1.0 0	-	-
		N64/N65	N64/N65	IPE 330 (IPE)	0.164	12.584	-	0.1 5	1.0 0	-	-
		N66/N102	N66/N67	HE 320 B (HEB)	-	3.643	0.357	0.0 0	0.7 0	-	-
		N102/N67	N66/N67	HE 320 B (HEB)	0.120	3.361	0.519	0.0 0	0.7 0	-	-



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Seri e)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup} (m)	Lb _{Inf} (m)
Tipo	Designació n				Indeformabl e origen	Deformabl e	Indeformabl e extremo				
		N68/N100	N68/N69	HE 320 B (HEB)	-	3.643	0.357	0.0 0	0.7 0	-	-
		N100/N69	N68/N69	HE 320 B (HEB)	0.120	3.361	0.519	0.0 0	0.7 0	-	-
		N67/N70	N67/N70	IPE 360 (IPE)	0.164	12.584	-	0.1 5	1.0 0	-	-
		N69/N70	N69/N70	IPE 360 (IPE)	0.164	12.584	-	0.1 5	1.0 0	-	-
		N71/N103	N71/N72	HE 340 B (HEB)	-	4.000	-	0.0 0	0.7 0	-	-
		N103/N72	N71/N72	HE 340 B (HEB)	-	3.419	0.581	0.0 0	0.7 0	-	-
		N73/N101	N73/N74	HE 340 B (HEB)	-	4.000	-	0.0 0	0.7 0	-	-
		N101/N74	N73/N74	HE 340 B (HEB)	-	3.419	0.581	0.0 0	0.7 0	-	-
		N72/N75	N72/N75	IPE 400 (IPE)	0.174	12.574	-	0.1 5	1.0 0	-	-
		N74/N75	N74/N75	IPE 400 (IPE)	0.174	12.574	-	0.1 5	1.0 0	-	-
		N76/N94	N76/N77	HE 160 B (HEB)	-	3.880	0.120	0.0 0	0.7 0	-	-
		N94/N77	N76/N77	HE 160 B (HEB)	0.120	3.758	0.122	0.0 0	0.7 0	-	-
		N78/N98	N78/N79	HE 160 B (HEB)	-	3.880	0.120	0.0 0	0.7 0	-	-
		N98/N79	N78/N79	HE 160 B (HEB)	0.120	3.758	0.122	0.0 0	0.7 0	-	-
		N77/N82	N77/N80	IPE 270 (IPE)	0.082	5.017	-	0.1 5	1.0 0	-	-
		N82/N84	N77/N80	IPE 270 (IPE)	-	5.099	-	0.1 5	1.0 0	-	-
		N84/N80	N77/N80	IPE 270 (IPE)	-	2.550	-	0.1 5	1.0 0	-	-
		N79/N88	N79/N80	IPE 270 (IPE)	0.082	5.017	-	0.1 5	1.0 0	-	-
		N88/N86	N79/N80	IPE 270 (IPE)	-	5.099	-	0.1 5	1.0 0	-	-
		N86/N80	N79/N80	IPE 270 (IPE)	-	2.550	-	0.1 5	1.0 0	-	-
		N81/N96	N81/N82	IPE 200 (IPE)	-	4.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N96/N82	N81/N82	IPE 200 (IPE)	-	4.862	0.138	0.0 0	1.0 0	-	-
		N83/N95	N83/N84	IPE 200 (IPE)	-	4.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N95/N84	N83/N84	IPE 200 (IPE)	-	5.862	0.138	0.0 0	1.0 0	-	-
		N85/N97	N85/N86	IPE 200 (IPE)	-	4.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N97/N86	N85/N86	IPE 200 (IPE)	-	5.862	0.138	0.0 0	1.0 0	-	-
		N87/N99	N87/N88	IPE 200 (IPE)	-	4.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N99/N88	N87/N88	IPE 200 (IPE)	-	4.862	0.138	0.0 0	1.0 0	-	-
		N89/N90	N89/N90	HE 220 B (HEB)	-	9.112	0.138	0.0 0	1.0 0	-	-



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup} (m)	Lb _{Inf} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N91/N5	N91/N5	HE 220 B (HEB)	-	10.340	0.160	0.00	1.00	-	-
		N92/N93	N92/N93	HE 220 B (HEB)	-	9.112	0.138	0.00	1.00	-	-
		N2/N7	N2/N7	IPE 120 (IPE)	0.080	4.770	0.150	0.00	1.00	-	-
		N7/N12	N7/N12	IPE 120 (IPE)	0.150	4.700	0.150	0.00	1.00	-	-
		N12/N17	N12/N17	IPE 120 (IPE)	0.150	4.700	0.150	0.00	1.00	-	-
		N17/N22	N17/N22	IPE 120 (IPE)	0.150	4.700	0.150	0.00	1.00	-	-
		N22/N27	N22/N27	IPE 120 (IPE)	0.150	4.700	0.150	0.00	1.00	-	-
		N27/N32	N27/N32	IPE 120 (IPE)	0.150	4.700	0.150	0.00	1.00	-	-
		N32/N37	N32/N37	IPE 120 (IPE)	0.150	4.700	0.150	0.00	1.00	-	-
		N37/N42	N37/N42	IPE 120 (IPE)	0.150	4.700	0.150	0.00	1.00	-	-
		N42/N47	N42/N47	IPE 120 (IPE)	0.150	4.700	0.150	0.00	1.00	-	-
		N47/N52	N47/N52	IPE 120 (IPE)	0.150	4.700	0.150	0.00	1.00	-	-
		N52/N57	N52/N57	IPE 120 (IPE)	0.150	4.700	0.150	0.00	1.00	-	-
		N57/N62	N57/N62	IPE 120 (IPE)	0.150	4.700	0.150	0.00	1.00	-	-
		N62/N67	N62/N67	IPE 120 (IPE)	0.150	4.700	0.150	0.00	1.00	-	-
		N67/N72	N67/N72	IPE 120 (IPE)	0.150	4.700	0.150	0.00	1.00	-	-
		N72/N77	N72/N77	IPE 120 (IPE)	0.150	4.770	0.080	0.00	1.00	-	-
		N4/N9	N4/N9	IPE 120 (IPE)	0.080	4.770	0.150	0.00	1.00	-	-
		N9/N14	N9/N14	IPE 120 (IPE)	0.150	4.700	0.150	0.00	1.00	-	-
		N14/N19	N14/N19	IPE 120 (IPE)	0.150	4.700	0.150	0.00	1.00	-	-
		N19/N24	N19/N24	IPE 120 (IPE)	0.150	4.700	0.150	0.00	1.00	-	-
		N24/N29	N24/N29	IPE 120 (IPE)	0.150	4.700	0.150	0.00	1.00	-	-
		N29/N34	N29/N34	IPE 120 (IPE)	0.150	4.700	0.150	0.00	1.00	-	-
		N34/N39	N34/N39	IPE 120 (IPE)	0.150	4.700	0.150	0.00	1.00	-	-
		N39/N44	N39/N44	IPE 120 (IPE)	0.150	4.700	0.150	0.00	1.00	-	-
		N44/N49	N44/N49	IPE 120 (IPE)	0.150	4.700	0.150	0.00	1.00	-	-
		N49/N54	N49/N54	IPE 120 (IPE)	0.150	4.700	0.150	0.00	1.00	-	-
		N54/N59	N54/N59	IPE 120 (IPE)	0.150	4.700	0.150	0.00	1.00	-	-
		N59/N64	N59/N64	IPE 120 (IPE)	0.150	4.700	0.150	0.00	1.00	-	-



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Seri e)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup} (m)	Lb _{Inf} (m)
Tipo	Designació n				Indeformabl e origen	Deformabl e	Indeformabl e extremo				
		N64/N69	N64/N69	IPE 120 (IPE)	0.150	4.700	0.150	0.0 0	1.0 0	-	-
		N69/N74	N69/N74	IPE 120 (IPE)	0.150	4.700	0.150	0.0 0	1.0 0	-	-
		N74/N79	N74/N79	IPE 120 (IPE)	0.150	4.770	0.080	0.0 0	1.0 0	-	-
		N5/N10	N5/N10	IPE 120 (IPE)	0.110	4.890	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N75/N80	N75/N80	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N94/N96	N94/N95	IPE 220 (IPE)	0.080	4.920	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N96/N95	N94/N95	IPE 220 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N95/N97	N95/N97	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N97/N99	N97/N98	IPE 220 (IPE)	-	5.000	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N99/N98	N97/N98	IPE 220 (IPE)	-	4.920	0.080	0.0 0	1.0 0	-	-
		N100/N10 1	N100/N98	IPE 240 (IPE)	0.150	4.850	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N101/N98	N100/N98	IPE 240 (IPE)	-	4.920	0.080	0.0 0	1.0 0	-	-
		N102/N10 3	N102/N94	IPE 240 (IPE)	0.150	4.850	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N103/N94	N102/N94	IPE 240 (IPE)	-	4.920	0.080	0.0 0	1.0 0	-	-
		N104/N10 5	N104/N10 5	HE 160 B (HEB)	-	3.880	0.120	0.0 0	0.7 0	-	-
		N106/N10 7	N106/N10 7	HE 160 B (HEB)	-	3.643	0.357	0.0 0	0.7 0	-	-
		N108/N10 9	N108/N10 9	HE 160 B (HEB)	-	3.643	0.357	0.0 0	0.7 0	-	-
		N110/N11 1	N110/N11 1	HE 160 B (HEB)	-	3.880	0.120	0.0 0	0.7 0	-	-
		N107/N10 5	N107/N10 0	IPE 220 (IPE)	0.080	4.920	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N105/N10 0	N107/N10 0	IPE 220 (IPE)	-	4.840	0.160	0.0 0	1.0 0	-	-
		N109/N10 7	N109/N10 7	IPE 220 (IPE)	0.080	4.840	0.080	0.0 0	1.0 0	-	-
		N102/N11 1	N102/N10 9	IPE 220 (IPE)	0.160	4.840	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N111/N10 9	N102/N10 9	IPE 220 (IPE)	-	4.920	0.080	0.0 0	1.0 0	-	-
		N111/N96	N111/N96	IPE 240 (IPE)	0.080	9.820	0.100	0.0 0	1.0 0	-	-
		N109/N95	N109/N95	IPE 240 (IPE)	0.080	9.820	0.100	0.0 0	1.0 0	-	-
		N107/N97	N107/N97	IPE 240 (IPE)	0.080	9.820	0.100	0.0 0	1.0 0	-	-
		N105/N99	N105/N99	IPE 240 (IPE)	0.080	9.820	0.100	0.0 0	1.0 0	-	-
		N6/N2	N6/N2	R 10 (R)	-	9.363	0.071	0.0 0	0.0 0	-	-
		N1/N7	N1/N7	R 10 (R)	-	9.363	0.071	0.0 0	0.0 0	-	-



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup} (m)	Lb _{Inf} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N8/N4	N8/N4	R 10 (R)	-	9.363	0.071	0.0 0	0.0 0	-	-
		N3/N9	N3/N9	R 10 (R)	-	9.363	0.071	0.0 0	0.0 0	-	-
		N76/N103	N76/N103	R 10 (R)	-	6.210	0.193	0.0 0	0.0 0	-	-
		N71/N94	N71/N94	R 10 (R)	-	6.210	0.193	0.0 0	0.0 0	-	-
		N94/N72	N94/N72	R 10 (R)	0.193	6.113	0.097	0.0 0	0.0 0	-	-
		N103/N77	N103/N77	R 10 (R)	0.193	6.113	0.097	0.0 0	0.0 0	-	-
		N101/N79	N101/N79	R 10 (R)	0.193	6.113	0.097	0.0 0	0.0 0	-	-
		N98/N74	N98/N74	R 10 (R)	0.193	6.113	0.097	0.0 0	0.0 0	-	-
		N73/N98	N73/N98	R 10 (R)	-	6.210	0.193	0.0 0	0.0 0	-	-
		N78/N101	N78/N101	R 10 (R)	-	6.210	0.193	0.0 0	0.0 0	-	-
		N77/N75	N77/N75	R 12 (R)	0.088	13.605	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N72/N80	N72/N80	R 12 (R)	0.187	13.506	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N74/N80	N74/N80	R 12 (R)	0.187	13.506	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N79/N75	N79/N75	R 12 (R)	0.088	13.605	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N90/N112	N90/N112	IPE 120 (IPE)	0.110	4.890	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N93/N113	N93/N113	IPE 120 (IPE)	0.110	4.890	-	0.0 0	1.0 0	-	-
		N7/N90	N7/N90	R 16 (R)	0.234	7.867	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N90/N10	N90/N10	R 16 (R)	-	8.101	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N112/N5	N112/N5	R 16 (R)	-	8.101	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N2/N112	N2/N112	R 16 (R)	0.104	7.997	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N93/N10	N93/N10	R 16 (R)	-	8.101	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N9/N93	N9/N93	R 16 (R)	0.234	7.867	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N4/N113	N4/N113	R 16 (R)	0.104	7.997	-	0.0 0	0.0 0	-	-
		N113/N5	N113/N5	R 16 (R)	-	8.101	-	0.0 0	0.0 0	-	-
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final β_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' β_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' Lb_{Sup}: Separación entre arriostramientos del ala superior Lb_{Inf}: Separación entre arriostramientos del ala inferior											

- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N76/N77, N78/N79, N104/N105, N106/N107, N108/N109 y N110/N111
2	N2/N5, N4/N5, N77/N80 y N79/N80
3	N6/N7 y N8/N9
4	N7/N10, N9/N10, N72/N75 y N74/N75
5	N11/N12, N13/N14, N16/N17, N18/N19, N21/N22, N23/N24, N26/N27, N28/N29, N31/N32, N33/N34, N36/N37, N38/N39, N41/N42, N43/N44, N46/N47, N48/N49, N51/N52, N53/N54, N56/N57, N58/N59, N61/N62, N63/N64, N66/N67 y N68/N69
6	N12/N15, N14/N15, N17/N20, N19/N20, N22/N25, N24/N25, N27/N30, N29/N30, N32/N35, N34/N35, N37/N40, N39/N40, N42/N45, N44/N45, N47/N50, N49/N50, N52/N55, N54/N55, N57/N60, N59/N60, N62/N65, N67/N70 y N69/N70
7	N64/N65
8	N71/N72 y N73/N74
9	N81/N82, N83/N84, N85/N86 y N87/N88
10	N89/N90, N91/N5 y N92/N93
11	N2/N7, N7/N12, N12/N17, N17/N22, N22/N27, N27/N32, N32/N37, N37/N42, N42/N47, N47/N52, N52/N57, N57/N62, N62/N67, N67/N72, N72/N77, N4/N9, N9/N14, N14/N19, N19/N24, N24/N29, N29/N34, N34/N39, N39/N44, N44/N49, N49/N54, N54/N59, N59/N64, N64/N69, N69/N74, N74/N79, N5/N10, N75/N80, N90/N112 y N93/N113
12	N94/N95, N97/N98, N107/N100, N109/N107 y N102/N109
13	N95/N97
14	N100/N98, N102/N94, N111/N96, N109/N95, N107/N97 y N105/N99
15	N6/N2, N1/N7, N8/N4, N3/N9, N76/N103, N71/N94, N94/N72, N103/N77, N101/N79, N98/N74, N73/N98 y N78/N101
16	N77/N75, N72/N80, N74/N80 y N79/N75
17	N7/N90, N90/N10, N112/N5, N2/N112, N93/N10, N9/N93, N4/N113 y N113/N5

Características mecánicas									
Material		Ref .	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 160 B, (HEB)	54.30	31.20	9.65	2492.00	889.20	31.24
		2	IPE 270, (IPE)	45.90	20.66	14.83	5790.00	420.00	15.90
		3	HE 360 B, (HEB)	180.60	101.25	35.44	43190.00	10140.00	292.50
		4	IPE 400, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 2.50 m. Cartela final inferior: 2.00 m.	84.50	36.45	28.87	23130.00	1318.00	51.10
		5	HE 320 B, (HEB)	161.30	92.25	28.88	30820.00	9239.00	225.10
		6	IPE 360, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 2.50 m. Cartela final inferior: 1.65 m.	72.70	32.38	24.09	16270.00	1043.00	37.30
		7	IPE 330, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 2.50 m. Cartela final inferior: 1.65 m.	62.60	27.60	20.72	11770.00	788.00	28.20
		8	HE 340 B, (HEB)	170.90	96.75	32.08	36660.00	9690.00	257.20
		9	IPE 200, (IPE)	28.50	12.75	9.22	1943.00	142.00	6.98
		10	HE 220 B, (HEB)	91.00	52.80	16.07	8091.00	2843.00	76.57
		11	IPE 120, (IPE)	13.20	6.05	4.25	318.00	27.70	1.74
		12	IPE 220, (IPE)	33.40	15.18	10.70	2772.00	205.00	9.07
		13	IPE 270, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 0.50 m. Cartela final inferior: 0.50 m.	45.90	20.66	14.83	5790.00	420.00	15.90



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Características mecánicas									
Material		Ref .	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
		14	IPE 240, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.00 m.	39.10	17.64	12.30	3892.00	284.00	12.90
		15	R 10, (R)	0.79	0.71	0.71	0.05	0.05	0.10
		16	R 12, (R)	1.13	1.02	1.02	0.10	0.10	0.20
		17	R 16, (R)	2.01	1.81	1.81	0.32	0.32	0.64
Notación: <i>Ref.: Referencia</i> <i>A: Área de la sección transversal</i> <i>Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'</i> <i>Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'</i> <i>Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'</i> <i>Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'</i> <i>It: Inercia a torsión</i> <i>Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.</i>									

4.-ACCIONES SOBRE LA ESTRUCTURA

- Cargas

Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m.



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

– Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Q	Puntual	150.00	-	8.000	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	1.313	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	1.386	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	1.386	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	2.243	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.663	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.663	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.959	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Q	Puntual	150.00	-	8.000	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	1.313	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.663	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.663	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	2.243	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	1.386	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	1.386	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.959	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N2/N90	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	- 0.000	0.000	- 1.000
N2/N90	Peso propio	Uniforme	0.457	-	-	-	Globales	- 0.000	0.000	- 1.000
N2/N90	V H2	Uniforme	3.504	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N2/N90	V H3	Uniforme	3.504	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N2/N90	V H5	Uniforme	3.938	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N2/N90	V H6	Uniforme	3.938	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N2/N90	V(0°) H1	Faja	2.293	-	0.000	2.142	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N2/N90	V(0°) H1	Faja	0.788	-	2.142	6.374	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N2/N90	V(0°) H1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N2/N90	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.257	-	0.000	6.374	Globales	1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N90	V(0°) H2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N2/N90	V(0°) H2	Faja	0.242	-	2.142	6.374	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N2/N90	V(0°) H2	Faja	0.242	-	0.000	2.142	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N2/N90	V(90°) H1	Faja	1.655	-	5.354	6.374	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N2/N90	V(90°) H1	Uniforme	0.411	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N2/N90	V(90°) H1	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N90	V(90°) H1	Faja	1.796	-	0.000	5.354	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N2/N90	V(180°) H1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N2/N90	V(180°) H1	Uniforme	0.909	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N2/N90	V(180°) H2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N2/N90	V(180°) H2	Uniforme	0.425	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N2/N90	V(270°) H1	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N2/N90	V(270°) H1	Uniforme	1.030	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N2/N90	N(EI)	Uniforme	1.481	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N2/N90	N(R) 1	Uniforme	0.740	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N2/N90	N(R) 2	Uniforme	1.481	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N90/N5	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N90/N5	Peso propio	Uniforme	0.457	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N90/N5	V H2	Uniforme	3.504	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N90/N5	V H3	Uniforme	3.504	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N90/N5	V H5	Uniforme	3.938	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N90/N5	V H6	Uniforme	3.938	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N90/N5	V(0°) H1	Uniforme	0.788	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N90/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.257	-	0.000	6.374	Globales	1.000	- 0.000	- 0.000
N90/N5	V(0°) H1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N90/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N90/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N90/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N90/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.411	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N90/N5	V(90°) H1	Uniforme	1.655	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N90/N5	V(180°) H1	Faja	1.069	-	4.232	6.374	Globales	0.000	- 0.196	0.981



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N90/N5	V(180°) H1	Faja	0.909	-	0.000	4.232	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N90/N5	V(180°) H1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N90/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N90/N5	V(180°) H2	Faja	0.425	-	0.000	4.232	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N90/N5	V(180°) H2	Faja	0.425	-	4.232	6.374	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N90/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N90/N5	V(270°) H1	Uniforme	1.030	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N90/N5	N(EI)	Uniforme	1.481	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N90/N5	N(R) 1	Uniforme	0.740	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N90/N5	N(R) 2	Uniforme	1.481	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N4/N93	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N4/N93	Peso propio	Uniforme	0.457	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N4/N93	V H1	Uniforme	3.504	-	-	-	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N4/N93	V H3	Uniforme	3.504	-	-	-	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N4/N93	V H4	Uniforme	3.938	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N93	V H6	Uniforme	3.938	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N93	V(0°) H1	Uniforme	0.909	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N4/N93	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.257	-	0.000	6.374	Globales	1.000	- 0.000	- 0.000
N4/N93	V(0°) H1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N4/N93	V(0°) H2	Uniforme	0.425	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N4/N93	V(0°) H2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N4/N93	V(90°) H1	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N4/N93	V(90°) H1	Uniforme	0.411	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N93	V(90°) H1	Faja	1.655	-	5.354	6.374	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N93	V(90°) H1	Faja	1.796	-	0.000	5.354	Globales	- 0.000	0.196	0.981



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N4/N93	V(180°) H1	Faja	2.293	-	0.000	2.142	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N4/N93	V(180°) H1	Faja	0.788	-	2.142	6.374	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N93	V(180°) H1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N4/N93	V(180°) H2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N4/N93	V(180°) H2	Faja	0.242	-	2.142	6.374	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N4/N93	V(180°) H2	Faja	0.242	-	0.000	2.142	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N4/N93	V(270°) H1	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N4/N93	V(270°) H1	Uniforme	1.030	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N93	N(EI)	Uniforme	1.481	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N4/N93	N(R) 1	Uniforme	1.481	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N4/N93	N(R) 2	Uniforme	0.740	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N93/N5	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N93/N5	Peso propio	Uniforme	0.457	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N93/N5	V H1	Uniforme	3.504	-	-	-	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N93/N5	V H3	Uniforme	3.504	-	-	-	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N93/N5	V H4	Uniforme	3.938	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N93/N5	V H6	Uniforme	3.938	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N93/N5	V(0°) H1	Faja	1.069	-	4.232	6.374	Globales	0.000	0.196	0.981
N93/N5	V(0°) H1	Faja	0.909	-	0.000	4.232	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N93/N5	V(0°) H1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N93/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.257	-	0.000	6.374	Globales	1.000	- 0.000	- 0.000
N93/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N93/N5	V(0°) H2	Faja	0.425	-	0.000	4.232	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N93/N5	V(0°) H2	Faja	0.425	-	4.232	6.374	Globales	0.000	0.196	0.981
N93/N5	V(90°) H1	Uniforme	1.655	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N93/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.411	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N93/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N93/N5	V(180°) H1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N93/N5	V(180°) H1	Uniforme	0.788	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N93/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N93/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N93/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N93/N5	V(270°) H1	Uniforme	1.030	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N93/N5	N(EI)	Uniforme	1.481	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N93/N5	N(R) 1	Uniforme	1.481	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N93/N5	N(R) 2	Uniforme	0.740	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N6/N7	Peso propio	Uniforme	1.391	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N6/N7	Q	Puntual	150.00	-	8.000	-	Globales	0.000	0.000	-
N6/N7	V(0°) H1	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	0.000	1.000	-
N6/N7	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	1.000	-
N6/N7	V(0°) H2	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	0.000	1.000	-
N6/N7	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	1.000	-
N6/N7	V(90°) H1	Uniforme	1.624	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N6/N7	V(90°) H1	Uniforme	1.987	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N6/N7	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	1.000	-
N6/N7	V(180°) H1	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N6/N7	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	1.000	-
N6/N7	V(180°) H2	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N6/N7	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	1.000	-
N6/N7	V(270°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N6/N7	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N8/N9	Peso propio	Uniforme	1.391	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N8/N9	Q	Puntual	150.00	-	8.000	-	Globales	0.000	0.000	-
N8/N9	V(0°) H1	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N8/N9	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-	1.000
N8/N9	V(0°) H2	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N8/N9	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-	1.000
N8/N9	V(90°) H1	Uniforme	1.624	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N8/N9	V(90°) H1	Uniforme	1.987	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N8/N9	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	-	1.000
N8/N9	V(180°) H1	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	0.000	-	1.000
N8/N9	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-	1.000
N8/N9	V(180°) H2	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	0.000	-	1.000
N8/N9	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-	1.000
N8/N9	V(270°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N8/N9	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	-	1.000
N7/N112	Peso propio	Trapezoidal	1.085	0.838	0.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-
N7/N112	Peso propio	Faja	0.651	-	2.500	6.374	Globales	0.000	0.000	-
N7/N112	Peso propio	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N7/N112	V H2	Faja	0.361	-	1.300	6.374	Globales	-	0.196	-
N7/N112	V H2	Faja	0.671	-	0.000	1.300	Globales	-	0.196	-
N7/N112	V H2	Uniforme	6.131	-	-	-	Globales	-	0.196	-
N7/N112	V H3	Faja	0.361	-	1.300	6.374	Globales	-	0.196	-
N7/N112	V H3	Faja	0.671	-	0.000	1.300	Globales	-	0.196	-
N7/N112	V H3	Uniforme	6.131	-	-	-	Globales	-	0.196	-



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N7/N112	V H5	Faja	0.624	-	1.300	6.374	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N7/N112	V H5	Faja	0.838	-	0.000	1.300	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N7/N112	V H5	Uniforme	6.891	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N7/N112	V H6	Uniforme	6.891	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N7/N112	V H6	Faja	0.838	-	0.000	1.300	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N7/N112	V H6	Faja	0.624	-	1.300	6.374	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N7/N112	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N7/N112	V(0°) H1	Faja	1.576	-	2.142	6.374	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N7/N112	V(0°) H1	Faja	1.641	-	0.000	2.142	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N7/N112	V(0°) H1	Faja	2.517	-	0.000	2.142	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N7/N112	V(0°) H2	Faja	0.219	-	0.000	2.142	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N7/N112	V(0°) H2	Faja	0.484	-	2.142	6.374	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N7/N112	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N7/N112	V(0°) H2	Faja	0.266	-	0.000	2.142	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N7/N112	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N7/N112	V(90°) H1	Uniforme	2.228	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N7/N112	V(90°) H1	Faja	0.440	-	5.354	6.374	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N7/N112	V(90°) H1	Faja	0.477	-	0.000	5.354	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N7/N112	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N7/N112	V(180°) H1	Uniforme	1.818	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N7/N112	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N7/N112	V(180°) H2	Uniforme	0.850	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N7/N112	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N7/N112	V(270°) H1	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N7/N112	N(EI)	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N7/N112	N(R) 1	Uniforme	1.481	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N7/N112	N(R) 2	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N112/N10	Peso propio	Faja	0.651	-	0.000	4.374	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N112/N10	Peso propio	Trapezoidal	0.838	1.085	4.374	6.374	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N112/N10	Peso propio	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N112/N10	V H2	Faja	0.361	-	0.000	5.074	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N112/N10	V H2	Faja	0.192	-	5.074	6.374	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N112/N10	V H2	Uniforme	6.131	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N112/N10	V H3	Faja	0.361	-	0.000	5.074	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N112/N10	V H3	Faja	0.192	-	5.074	6.374	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N112/N10	V H3	Uniforme	6.131	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N112/N10	V H5	Faja	0.624	-	0.000	5.074	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N112/N10	V H5	Faja	0.901	-	5.074	6.374	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N112/N10	V H5	Uniforme	6.891	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N112/N10	V H6	Uniforme	6.891	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N112/N10	V H6	Faja	0.901	-	5.074	6.374	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N112/N10	V H6	Faja	0.624	-	0.000	5.074	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N112/N10	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N112/N10	V(0°) H1	Uniforme	1.576	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N112/N10	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N112/N10	V(0°) H2	Uniforme	0.484	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N112/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N112/N10	V(90°) H1	Uniforme	2.228	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N112/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.440	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N112/N10	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N112/N10	V(180°) H1	Faja	1.818	-	0.000	4.232	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N112/N10	V(180°) H1	Faja	2.138	-	4.232	6.374	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N112/N10	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N112/N10	V(180°) H2	Faja	0.850	-	0.000	4.232	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N112/N10	V(180°) H2	Faja	0.850	-	4.232	6.374	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N112/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N112/N10	V(270°) H1	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N112/N10	N(EI)	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N112/N10	N(R) 1	Uniforme	1.481	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N112/N10	N(R) 2	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N9/N113	Peso propio	Trapezoidal	1.085	0.838	0.000	2.500	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N9/N113	Peso propio	Faja	0.651	-	2.500	6.374	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N9/N113	Peso propio	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N9/N113	V H1	Faja	0.361	-	1.300	6.374	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N9/N113	V H1	Faja	0.671	-	0.000	1.300	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N9/N113	V H1	Uniforme	6.131	-	-	-	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N9/N113	V H3	Faja	0.361	-	1.300	6.374	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N9/N113	V H3	Faja	0.671	-	0.000	1.300	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N9/N113	V H3	Uniforme	6.131	-	-	-	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N9/N113	V H4	Faja	0.624	-	1.300	6.374	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N9/N113	V H4	Faja	0.838	-	0.000	1.300	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N9/N113	V H4	Uniforme	6.891	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N9/N113	V H6	Uniforme	6.891	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N9/N113	V H6	Faja	0.838	-	0.000	1.300	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N9/N113	V H6	Faja	0.624	-	1.300	6.374	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N9/N113	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N9/N113	V(0°) H1	Uniforme	1.818	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N113	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N9/N113	V(0°) H2	Uniforme	0.850	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N113	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N9/N113	V(90°) H1	Uniforme	2.228	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N113	V(90°) H1	Faja	0.440	-	5.354	6.374	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N113	V(90°) H1	Faja	0.477	-	0.000	5.354	Globales	0.000	-	-
N9/N113	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N113	V(180°) H1	Faja	1.576	-	2.142	6.374	Globales	0.000	-	-
N9/N113	V(180°) H1	Faja	1.641	-	0.000	2.142	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N113	V(180°) H1	Faja	2.517	-	0.000	2.142	Globales	0.000	-	-
N9/N113	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N113	V(180°) H2	Faja	0.484	-	2.142	6.374	Globales	0.000	-	-
N9/N113	V(180°) H2	Faja	0.219	-	0.000	2.142	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N113	V(180°) H2	Faja	0.266	-	0.000	2.142	Globales	0.000	-	-
N9/N113	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N113	V(270°) H1	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N9/N113	N(EI)	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N9/N113	N(R) 1	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N9/N113	N(R) 2	Uniforme	1.481	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N113/N10	Peso propio	Faja	0.651	-	0.000	4.374	Globales	0.000	0.000	-
N113/N10	Peso propio	Trapezoidal	0.838	1.085	4.374	6.374	Globales	0.000	0.000	-
N113/N10	Peso propio	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N113/N10	V H1	Faja	0.361	-	0.000	5.074	Globales	0.000	-	-
								0.196	0.981	



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N113/N10	V H1	Faja	0.192	-	5.074	6.374	Globales	-	-	-
N113/N10	V H1	Uniforme	6.131	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N113/N10	V H3	Faja	0.361	-	0.000	5.074	Globales	-	-	-
N113/N10	V H3	Faja	0.192	-	5.074	6.374	Globales	0.000	0.196	0.981
N113/N10	V H3	Uniforme	6.131	-	-	-	Globales	-	-	-
N113/N10	V H4	Faja	0.624	-	0.000	5.074	Globales	0.000	0.196	0.981
N113/N10	V H4	Faja	0.901	-	5.074	6.374	Globales	-	-	-
N113/N10	V H4	Uniforme	6.891	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N113/N10	V H6	Uniforme	6.891	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N113/N10	V H6	Faja	0.901	-	5.074	6.374	Globales	-	-	-
N113/N10	V H6	Faja	0.624	-	0.000	5.074	Globales	0.000	0.196	0.981
N113/N10	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N113/N10	V(0°) H1	Faja	1.818	-	0.000	4.232	Globales	0.000	0.196	0.981
N113/N10	V(0°) H1	Faja	2.138	-	4.232	6.374	Globales	-	-	-
N113/N10	V(0°) H2	Faja	0.850	-	4.232	6.374	Globales	0.000	0.196	0.981
N113/N10	V(0°) H2	Faja	0.850	-	0.000	4.232	Globales	0.000	0.196	0.981
N113/N10	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	-	-	-
N113/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N113/N10	V(90°) H1	Uniforme	2.228	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N113/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.440	-	-	-	Globales	-	-	-
N113/N10	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N113/N10	V(180°) H1	Uniforme	1.576	-	-	-	Globales	-	-	-
N113/N10	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N113/N10	V(180°) H2	Uniforme	0.484	-	-	-	Globales	-	-	-
N113/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N113/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N113/N10	V(270°) H1	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N113/N10	N(EI)	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N113/N10	N(R) 1	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N113/N10	N(R) 2	Uniforme	1.481	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N11/N12	Peso propio	Uniforme	1.242	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N11/N12	Q	Puntual	150.0 0	-	8.000	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N11/N12	V(0°) H1	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N11/N12	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N11/N12	V(0°) H2	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N11/N12	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N11/N12	V(90°) H1	Uniforme	3.070	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N11/N12	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N11/N12	V(180°) H1	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N11/N12	V(180°) H2	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N11/N12	V(270°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N11/N12	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N13/N14	Peso propio	Uniforme	1.242	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N13/N14	Q	Puntual	150.0 0	-	8.000	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N13/N14	V(0°) H1	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N13/N14	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N13/N14	V(0°) H2	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N13/N14	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N13/N14	V(90°) H1	Uniforme	3.070	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N13/N14	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H1	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H2	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N13/N14	V(270°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N13/N14	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N12/N15	Peso propio	Trapezoidal	0.932	0.726	0.000	2.500	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N12/N15	Peso propio	Faja	0.560	-	2.500	11.097	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N12/N15	Peso propio	Trapezoidal	0.726	0.932	11.098	12.748	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N12/N15	Peso propio	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N12/N15	V H2	Faja	2.526	-	1.300	11.448	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N12/N15	V H2	Faja	1.343	-	11.448	12.748	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N12/N15	V H2	Faja	4.700	-	0.000	1.300	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N12/N15	V H2	Uniforme	0.876	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N12/N15	V H3	Faja	2.526	-	1.300	11.448	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N12/N15	V H3	Faja	1.343	-	11.448	12.748	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N12/N15	V H3	Faja	4.700	-	0.000	1.300	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N12/N15	V H3	Uniforme	0.876	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N12/N15	V H5	Faja	4.365	-	1.300	11.448	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N12/N15	V H5	Faja	6.307	-	11.448	12.748	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N12/N15	V H5	Faja	5.867	-	0.000	1.300	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N12/N15	V H5	Uniforme	0.984	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N12/N15	V H6	Faja	5.867	-	0.000	1.300	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N12/N15	V H6	Faja	6.307	-	11.448	12.748	Globales	0.000	- 0.196	0.981



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N12/N15	V H6	Faja	4.365	-	1.300	11.448	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N12/N15	V H6	Uniforme	0.984	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N12/N15	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N12/N15	V(0°) H1	Faja	1.576	-	2.142	12.748	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N12/N15	V(0°) H1	Faja	3.631	-	0.000	2.142	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N12/N15	V(0°) H1	Faja	0.006	-	0.000	2.142	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N12/N15	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N12/N15	V(0°) H2	Faja	0.484	-	2.142	12.748	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N12/N15	V(0°) H2	Faja	0.484	-	0.000	2.142	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N12/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N12/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.834	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N12/N15	V(90°) H1	Uniforme	1.454	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N12/N15	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N12/N15	V(180°) H1	Faja	1.818	-	0.000	10.606	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N12/N15	V(180°) H1	Faja	2.138	-	10.606	12.748	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N12/N15	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N12/N15	V(180°) H2	Faja	0.850	-	0.000	10.606	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N12/N15	V(180°) H2	Faja	0.850	-	10.606	12.748	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N12/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N12/N15	V(270°) H1	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N12/N15	N(EI)	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N12/N15	N(R) 1	Uniforme	1.481	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N12/N15	N(R) 2	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N14/N15	Peso propio	Trapezoidal	0.932	0.726	0.000	2.500	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N14/N15	Peso propio	Faja	0.560	-	2.500	11.097	Globales	0.000	0.000	- 1.000



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N14/N15	Peso propio	Trapezoidal	0.726	0.932	11.098	12.748	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	V H1	Faja	2.526	-	1.300	11.448	Globales	0.000	-0.196	0.981
N14/N15	V H1	Faja	1.343	-	11.448	12.748	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N14/N15	V H1	Faja	4.700	-	0.000	1.300	Globales	0.000	-0.196	0.981
N14/N15	V H1	Uniforme	0.876	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N14/N15	V H3	Faja	2.526	-	1.300	11.448	Globales	0.000	-0.196	0.981
N14/N15	V H3	Faja	1.343	-	11.448	12.748	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N14/N15	V H3	Faja	4.700	-	0.000	1.300	Globales	0.000	-0.196	0.981
N14/N15	V H3	Uniforme	0.876	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N14/N15	V H4	Faja	4.365	-	1.300	11.448	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N15	V H4	Faja	6.307	-	11.448	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V H4	Faja	5.867	-	0.000	1.300	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N15	V H4	Uniforme	0.984	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V H6	Faja	5.867	-	0.000	1.300	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N15	V H6	Faja	6.307	-	11.448	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V H6	Faja	4.365	-	1.300	11.448	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N15	V H6	Uniforme	0.984	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N14/N15	V(0°) H1	Faja	1.818	-	0.000	10.606	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(0°) H1	Faja	2.138	-	10.606	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N14/N15	V(0°) H2	Faja	0.850	-	0.000	10.606	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(0°) H2	Faja	0.850	-	10.606	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N14/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.834	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(90°) H1	Uniforme	1.454	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N14/N15	V(180°) H1	Faja	1.576	-	2.142	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(180°) H1	Faja	3.631	-	0.000	2.142	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(180°) H1	Faja	0.006	-	0.000	2.142	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N14/N15	V(180°) H2	Faja	0.484	-	2.142	12.748	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N14/N15	V(180°) H2	Faja	0.484	-	0.000	2.142	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N14/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N14/N15	V(270°) H1	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	N(EI)	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N14/N15	N(R) 1	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N14/N15	N(R) 2	Uniforme	1.481	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N16/N17	Peso propio	Uniforme	1.242	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N16/N17	Q	Puntual	150.00	-	8.000	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N16/N17	V(0°) H1	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N16/N17	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N16/N17	V(0°) H2	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N16/N17	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N16/N17	V(90°) H1	Uniforme	3.070	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N16/N17	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N16/N17	V(180°) H1	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N16/N17	V(180°) H2	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N16/N17	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N16/N17	V(270°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N18/N19	Peso propio	Uniforme	1.242	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N18/N19	Q	Puntual	150.00	-	8.000	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N18/N19	V(0°) H1	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N18/N19	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N18/N19	V(0°) H2	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N18/N19	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N18/N19	V(90°) H1	Uniforme	3.070	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N18/N19	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H1	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H2	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N18/N19	V(270°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N18/N19	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N17/N20	Peso propio	Trapezoidal	0.932	0.726	0.000	2.500	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N17/N20	Peso propio	Faja	0.560	-	2.500	11.097	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N17/N20	Peso propio	Trapezoidal	0.726	0.932	11.098	12.748	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N17/N20	Peso propio	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N17/N20	V H2	Faja	2.887	-	1.300	11.448	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N17/N20	V H2	Faja	1.535	-	11.448	12.748	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N17/N20	V H2	Faja	5.372	-	0.000	1.300	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N17/N20	V H3	Faja	2.887	-	1.300	11.448	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N17/N20	V H3	Faja	1.535	-	11.448	12.748	Globales	-	0.196	-
N17/N20	V H3	Faja	5.372	-	0.000	1.300	Globales	-	0.196	-
N17/N20	V H5	Faja	4.988	-	1.300	11.448	Globales	-	0.196	-
N17/N20	V H5	Faja	7.208	-	11.448	12.748	Globales	-	0.196	-
N17/N20	V H5	Faja	6.706	-	0.000	1.300	Globales	-	0.196	-
N17/N20	V H6	Faja	6.706	-	0.000	1.300	Globales	-	0.196	-
N17/N20	V H6	Faja	7.208	-	11.448	12.748	Globales	-	0.196	-
N17/N20	V H6	Faja	4.988	-	1.300	11.448	Globales	-	0.196	-
N17/N20	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	-	0.196	-
N17/N20	V(0°) H1	Faja	1.576	-	2.142	12.748	Globales	-	0.196	-
N17/N20	V(0°) H1	Faja	3.636	-	0.000	2.142	Globales	-	0.196	-
N17/N20	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	-	0.196	-
N17/N20	V(0°) H2	Faja	0.484	-	2.142	12.748	Globales	-	0.196	-
N17/N20	V(0°) H2	Faja	0.484	-	0.000	2.142	Globales	-	0.196	-
N17/N20	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	-	0.196	-
N17/N20	V(90°) H1	Uniforme	2.050	-	-	-	Globales	-	0.196	-
N17/N20	V(90°) H1	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	-	0.196	-
N17/N20	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	-	0.196	-
N17/N20	V(180°) H1	Faja	1.818	-	0.000	10.606	Globales	-	0.196	-
N17/N20	V(180°) H1	Faja	2.138	-	10.606	12.748	Globales	-	0.196	-
N17/N20	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	-	0.196	-
N17/N20	V(180°) H2	Faja	0.850	-	0.000	10.606	Globales	-	0.196	-
N17/N20	V(180°) H2	Faja	0.850	-	10.606	12.748	Globales	-	0.196	-
N17/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	-	0.196	-
N17/N20	V(270°) H1	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	-	0.196	-



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N17/N20	N(EI)	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	N(R) 1	Uniforme	1.481	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	N(R) 2	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Trapezoidal	0.932	0.726	0.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Faja	0.560	-	2.500	11.097	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Trapezoidal	0.726	0.932	11.098	12.748	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	V H1	Faja	2.887	-	1.300	11.448	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N19/N20	V H1	Faja	1.535	-	11.448	12.748	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N19/N20	V H1	Faja	5.372	-	0.000	1.300	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N19/N20	V H3	Faja	2.887	-	1.300	11.448	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N19/N20	V H3	Faja	1.535	-	11.448	12.748	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N19/N20	V H3	Faja	5.372	-	0.000	1.300	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N19/N20	V H4	Faja	4.988	-	1.300	11.448	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V H4	Faja	7.208	-	11.448	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	V H4	Faja	6.706	-	0.000	1.300	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V H6	Faja	6.706	-	0.000	1.300	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V H6	Faja	7.208	-	11.448	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	V H6	Faja	4.988	-	1.300	11.448	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N19/N20	V(0°) H1	Faja	1.818	-	0.000	10.606	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(0°) H1	Faja	2.138	-	10.606	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N19/N20	V(0°) H2	Faja	0.850	-	0.000	10.606	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(0°) H2	Faja	0.850	-	10.606	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N19/N20	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N19/N20	V(90°) H1	Uniforme	2.050	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(90°) H1	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N19/N20	V(180°) H1	Faja	1.576	-	2.142	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(180°) H1	Faja	3.636	-	0.000	2.142	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N19/N20	V(180°) H2	Faja	0.484	-	2.142	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(180°) H2	Faja	0.484	-	0.000	2.142	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N19/N20	V(270°) H1	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	N(EI)	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N19/N20	N(R) 1	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N19/N20	N(R) 2	Uniforme	1.481	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N21/N22	Peso propio	Uniforme	1.242	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N21/N22	Q	Puntual	150.00	-	8.000	-	Globales	0.000	0.000	-
N21/N22	V(0°) H1	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	0.000	1.000	-
N21/N22	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	1.000	-
N21/N22	V(0°) H2	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	0.000	1.000	-
N21/N22	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	1.000	-
N21/N22	V(90°) H1	Uniforme	2.087	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N21/N22	V(90°) H1	Uniforme	0.614	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N21/N22	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	1.000	-
N21/N22	V(180°) H1	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N21/N22	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	1.000	-



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N21/N22	V(180°) H2	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N21/N22	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N21/N22	V(270°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N21/N22	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N23/N24	Peso propio	Uniforme	1.242	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N23/N24	Q	Puntual	150.0 0	-	8.000	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N23/N24	V(0°) H1	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N23/N24	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N23/N24	V(0°) H2	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N23/N24	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N23/N24	V(90°) H1	Uniforme	2.087	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N23/N24	V(90°) H1	Uniforme	0.614	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N23/N24	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H1	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H2	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N23/N24	V(270°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N23/N24	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N22/N25	Peso propio	Trapezoidal	0.932	0.726	0.000	2.500	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N22/N25	Peso propio	Faja	0.560	-	2.500	11.097	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N22/N25	Peso propio	Trapezoidal	0.726	0.932	11.098	12.748	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N22/N25	Peso propio	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N22/N25	V H2	Faja	2.887	-	1.300	11.448	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N22/N25	V H2	Faja	1.535	-	11.448	12.748	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N22/N25	V H2	Faja	5.372	-	0.000	1.300	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N22/N25	V H3	Faja	2.887	-	1.300	11.448	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N22/N25	V H3	Faja	1.535	-	11.448	12.748	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N22/N25	V H3	Faja	5.372	-	0.000	1.300	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N22/N25	V H5	Faja	4.988	-	1.300	11.448	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N22/N25	V H5	Faja	7.208	-	11.448	12.748	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N22/N25	V H5	Faja	6.706	-	0.000	1.300	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N22/N25	V H6	Faja	6.706	-	0.000	1.300	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N22/N25	V H6	Faja	7.208	-	11.448	12.748	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N22/N25	V H6	Faja	4.988	-	1.300	11.448	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N22/N25	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N22/N25	V(0°) H1	Faja	1.576	-	2.142	12.748	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N22/N25	V(0°) H1	Faja	3.636	-	0.000	2.142	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N22/N25	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N22/N25	V(0°) H2	Faja	0.484	-	2.142	12.748	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N22/N25	V(0°) H2	Faja	0.484	-	0.000	2.142	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N22/N25	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N22/N25	V(90°) H1	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N22/N25	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N22/N25	V(180°) H1	Faja	1.818	-	0.000	10.606	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N22/N25	V(180°) H1	Faja	2.138	-	10.606	12.748	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N22/N25	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N22/N25	V(180°) H2	Faja	0.850	-	0.000	10.606	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N22/N25	V(180°) H2	Faja	0.850	-	10.606	12.748	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N22/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N22/N25	V(270°) H1	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N22/N25	N(EI)	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N22/N25	N(R) 1	Uniforme	1.481	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N22/N25	N(R) 2	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N24/N25	Peso propio	Trapezoidal	0.932	0.726	0.000	2.500	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N24/N25	Peso propio	Faja	0.560	-	2.500	11.097	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N24/N25	Peso propio	Trapezoidal	0.726	0.932	11.098	12.748	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N24/N25	Peso propio	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N24/N25	V H1	Faja	2.887	-	1.300	11.448	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N24/N25	V H1	Faja	1.535	-	11.448	12.748	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N24/N25	V H1	Faja	5.372	-	0.000	1.300	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N24/N25	V H3	Faja	2.887	-	1.300	11.448	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N24/N25	V H3	Faja	1.535	-	11.448	12.748	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N24/N25	V H3	Faja	5.372	-	0.000	1.300	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N24/N25	V H4	Faja	4.988	-	1.300	11.448	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N24/N25	V H4	Faja	7.208	-	11.448	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N25	V H4	Faja	6.706	-	0.000	1.300	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N24/N25	V H6	Faja	6.706	-	0.000	1.300	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N24/N25	V H6	Faja	7.208	-	11.448	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N25	V H6	Faja	4.988	-	1.300	11.448	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N24/N25	V(0°) H1	Faja	1.818	-	0.000	10.606	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(0°) H1	Faja	2.138	-	10.606	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N24/N25	V(0°) H2	Faja	0.850	-	0.000	10.606	Globales	- 0.000	0.196	0.981



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N24/N25	V(0°) H2	Faja	0.850	-	10.606	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N24/N25	V(90°) H1	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	-	0.196	0.981
N24/N25	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N24/N25	V(180°) H1	Faja	1.576	-	2.142	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(180°) H1	Faja	3.636	-	0.000	2.142	Globales	-	0.196	0.981
N24/N25	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N24/N25	V(180°) H2	Faja	0.484	-	2.142	12.748	Globales	-	-	-
N24/N25	V(180°) H2	Faja	0.484	-	0.000	2.142	Globales	0.000	-	-
N24/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N24/N25	V(270°) H1	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N25	N(EI)	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N24/N25	N(R) 1	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N24/N25	N(R) 2	Uniforme	1.481	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N26/N27	Peso propio	Uniforme	1.242	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N26/N27	Q	Puntual	150.00	-	8.000	-	Globales	0.000	0.000	-
N26/N27	V(0°) H1	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N26/N27	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N26/N27	V(0°) H2	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N26/N27	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N26/N27	V(90°) H1	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	-	1.000
N26/N27	V(90°) H1	Uniforme	1.880	-	-	-	Globales	0.000	-	1.000
N26/N27	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N26/N27	V(180°) H1	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	0.000	-	1.000
N26/N27	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	-	1.000	-



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N26/N27	V(180°) H2	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N26/N27	V(270°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N26/N27	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N28/N29	Peso propio	Uniforme	1.242	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N28/N29	Q	Puntual	150.0 0	-	8.000	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N28/N29	V(0°) H1	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N28/N29	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N28/N29	V(0°) H2	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N28/N29	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N28/N29	V(90°) H1	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N28/N29	V(90°) H1	Uniforme	1.880	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N28/N29	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H1	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H2	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N28/N29	V(270°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N28/N29	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N27/N30	Peso propio	Trapezoidal	0.932	0.72 6	0.000	2.500	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N27/N30	Peso propio	Faja	0.560	-	2.500	11.09 7	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N27/N30	Peso propio	Trapezoidal	0.726	0.93 2	11.09 8	12.74 8	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N27/N30	Peso propio	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N27/N30	V H2	Faja	2.887	-	1.300	11.44 8	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N27/N30	V H2	Faja	1.535	-	11.44 8	12.74 8	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N27/N30	V H2	Faja	5.372	-	0.000	1.300	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N27/N30	V H3	Faja	2.887	-	1.300	11.448	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N27/N30	V H3	Faja	1.535	-	11.448	12.748	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N27/N30	V H3	Faja	5.372	-	0.000	1.300	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N27/N30	V H5	Faja	4.988	-	1.300	11.448	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N27/N30	V H5	Faja	7.208	-	11.448	12.748	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N27/N30	V H5	Faja	6.706	-	0.000	1.300	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N27/N30	V H6	Faja	6.706	-	0.000	1.300	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N27/N30	V H6	Faja	7.208	-	11.448	12.748	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N27/N30	V H6	Faja	4.988	-	1.300	11.448	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N27/N30	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N27/N30	V(0°) H1	Faja	1.576	-	2.142	12.748	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N27/N30	V(0°) H1	Faja	3.636	-	0.000	2.142	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N27/N30	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N27/N30	V(0°) H2	Faja	0.484	-	2.142	12.748	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N27/N30	V(0°) H2	Faja	0.484	-	0.000	2.142	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N27/N30	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N27/N30	V(90°) H1	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N27/N30	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N27/N30	V(180°) H1	Faja	1.818	-	0.000	10.606	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N27/N30	V(180°) H1	Faja	2.138	-	10.606	12.748	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N27/N30	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N27/N30	V(180°) H2	Faja	0.850	-	0.000	10.606	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N27/N30	V(180°) H2	Faja	0.850	-	10.606	12.748	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N27/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N27/N30	V(270°) H1	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N27/N30	N(EI)	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N27/N30	N(R) 1	Uniforme	1.481	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N27/N30	N(R) 2	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N29/N30	Peso propio	Trapezoidal	0.932	0.726	0.000	2.500	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N29/N30	Peso propio	Faja	0.560	-	2.500	11.097	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N29/N30	Peso propio	Trapezoidal	0.726	0.932	11.098	12.748	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N29/N30	Peso propio	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N29/N30	V H1	Faja	2.887	-	1.300	11.448	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N29/N30	V H1	Faja	1.535	-	11.448	12.748	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N29/N30	V H1	Faja	5.372	-	0.000	1.300	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N29/N30	V H3	Faja	2.887	-	1.300	11.448	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N29/N30	V H3	Faja	1.535	-	11.448	12.748	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N29/N30	V H3	Faja	5.372	-	0.000	1.300	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N29/N30	V H4	Faja	4.988	-	1.300	11.448	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N29/N30	V H4	Faja	7.208	-	11.448	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N30	V H4	Faja	6.706	-	0.000	1.300	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N29/N30	V H6	Faja	6.706	-	0.000	1.300	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N29/N30	V H6	Faja	7.208	-	11.448	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N30	V H6	Faja	4.988	-	1.300	11.448	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N29/N30	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N29/N30	V(0°) H1	Faja	1.818	-	0.000	10.606	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N29/N30	V(0°) H1	Faja	2.138	-	10.606	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N30	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N29/N30	V(0°) H2	Faja	0.850	-	0.000	10.606	Globales	- 0.000	0.196	0.981



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N29/N30	V(0°) H2	Faja	0.850	-	10.606	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N30	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N29/N30	V(90°) H1	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	-	0.196	0.981
N29/N30	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N29/N30	V(180°) H1	Faja	1.576	-	2.142	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N30	V(180°) H1	Faja	3.636	-	0.000	2.142	Globales	-	0.196	0.981
N29/N30	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N29/N30	V(180°) H2	Faja	0.484	-	2.142	12.748	Globales	-	-	-
N29/N30	V(180°) H2	Faja	0.484	-	0.000	2.142	Globales	0.000	-	-
N29/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N29/N30	V(270°) H1	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N30	N(EI)	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N29/N30	N(R) 1	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N29/N30	N(R) 2	Uniforme	1.481	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N31/N32	Peso propio	Uniforme	1.242	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N31/N32	Q	Puntual	150.00	-	8.000	-	Globales	0.000	0.000	-
N31/N32	V(0°) H1	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N31/N32	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N31/N32	V(0°) H2	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N31/N32	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N31/N32	V(90°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	0.000	-	1.000
N31/N32	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N31/N32	V(180°) H1	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	0.000	-	1.000
N31/N32	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N31/N32	V(180°) H2	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	0.000	-	1.000



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N31/N32	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N31/N32	V(270°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N31/N32	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N33/N34	Peso propio	Uniforme	1.242	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N33/N34	Q	Puntual	150.00	-	8.000	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N33/N34	V(0°) H1	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N33/N34	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N33/N34	V(0°) H2	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N33/N34	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N33/N34	V(90°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N33/N34	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H1	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H2	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N33/N34	V(270°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N33/N34	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N32/N35	Peso propio	Trapezoidal	0.932	0.726	0.000	2.500	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N32/N35	Peso propio	Faja	0.560	-	2.500	11.097	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N32/N35	Peso propio	Trapezoidal	0.726	0.932	11.098	12.748	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N32/N35	Peso propio	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N32/N35	V H2	Faja	2.887	-	1.300	11.448	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N32/N35	V H2	Faja	1.535	-	11.448	12.748	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N32/N35	V H2	Faja	5.372	-	0.000	1.300	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N32/N35	V H3	Faja	2.887	-	1.300	11.448	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N32/N35	V H3	Faja	1.535	-	11.448	12.748	Globales	-	0.196	-
N32/N35	V H3	Faja	5.372	-	0.000	1.300	Globales	-	0.196	-
N32/N35	V H5	Faja	4.988	-	1.300	11.448	Globales	-	0.196	-
N32/N35	V H5	Faja	7.208	-	11.448	12.748	Globales	-	0.196	-
N32/N35	V H5	Faja	6.706	-	0.000	1.300	Globales	-	0.196	-
N32/N35	V H6	Faja	6.706	-	0.000	1.300	Globales	-	0.196	-
N32/N35	V H6	Faja	7.208	-	11.448	12.748	Globales	-	0.196	-
N32/N35	V H6	Faja	4.988	-	1.300	11.448	Globales	-	0.196	-
N32/N35	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	-	0.196	-
N32/N35	V(0°) H1	Faja	1.576	-	2.142	12.748	Globales	-	0.196	-
N32/N35	V(0°) H1	Faja	3.636	-	0.000	2.142	Globales	-	0.196	-
N32/N35	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	-	0.196	-
N32/N35	V(0°) H2	Faja	0.484	-	2.142	12.748	Globales	-	0.196	-
N32/N35	V(0°) H2	Faja	0.484	-	0.000	2.142	Globales	-	0.196	-
N32/N35	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	-	0.196	-
N32/N35	V(90°) H1	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	-	0.196	-
N32/N35	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	-	0.196	-
N32/N35	V(180°) H1	Faja	1.818	-	0.000	10.606	Globales	-	0.196	-
N32/N35	V(180°) H1	Faja	2.138	-	10.606	12.748	Globales	-	0.196	-
N32/N35	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	-	0.196	-
N32/N35	V(180°) H2	Faja	0.850	-	0.000	10.606	Globales	-	0.196	-
N32/N35	V(180°) H2	Faja	0.850	-	10.606	12.748	Globales	-	0.196	-
N32/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	-	0.196	-
N32/N35	V(270°) H1	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	-	0.196	-
N32/N35	N(EI)	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	-	0.000	-



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N32/N35	N(R) 1	Uniforme	1.481	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N32/N35	N(R) 2	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N34/N35	Peso propio	Trapezoidal	0.932	0.726	0.000	2.500	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N34/N35	Peso propio	Faja	0.560	-	2.500	11.097	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N34/N35	Peso propio	Trapezoidal	0.726	0.932	11.098	12.748	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N34/N35	Peso propio	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N34/N35	V H1	Faja	2.887	-	1.300	11.448	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N34/N35	V H1	Faja	1.535	-	11.448	12.748	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N34/N35	V H1	Faja	5.372	-	0.000	1.300	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N34/N35	V H3	Faja	2.887	-	1.300	11.448	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N34/N35	V H3	Faja	1.535	-	11.448	12.748	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N34/N35	V H3	Faja	5.372	-	0.000	1.300	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N34/N35	V H4	Faja	4.988	-	1.300	11.448	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N34/N35	V H4	Faja	7.208	-	11.448	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N34/N35	V H4	Faja	6.706	-	0.000	1.300	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N34/N35	V H6	Faja	6.706	-	0.000	1.300	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N34/N35	V H6	Faja	7.208	-	11.448	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N34/N35	V H6	Faja	4.988	-	1.300	11.448	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N34/N35	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N34/N35	V(0°) H1	Faja	1.818	-	0.000	10.606	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N34/N35	V(0°) H1	Faja	2.138	-	10.606	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N34/N35	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N34/N35	V(0°) H2	Faja	0.850	-	0.000	10.606	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N34/N35	V(0°) H2	Faja	0.850	-	10.606	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N34/N35	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N34/N35	V(90°) H1	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N34/N35	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N34/N35	V(180°) H1	Faja	1.576	-	2.142	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N34/N35	V(180°) H1	Faja	3.636	-	0.000	2.142	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N34/N35	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N34/N35	V(180°) H2	Faja	0.484	-	2.142	12.748	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N34/N35	V(180°) H2	Faja	0.484	-	0.000	2.142	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N34/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N34/N35	V(270°) H1	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N34/N35	N(EI)	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N34/N35	N(R) 1	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N34/N35	N(R) 2	Uniforme	1.481	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N36/N37	Peso propio	Uniforme	1.242	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N36/N37	Q	Puntual	150.00	-	8.000	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N36/N37	V(0°) H1	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N36/N37	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N36/N37	V(0°) H2	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N36/N37	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N36/N37	V(90°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N36/N37	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N36/N37	V(180°) H1	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N36/N37	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N36/N37	V(180°) H2	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N36/N37	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N36/N37	V(270°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N36/N37	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N38/N39	Peso propio	Uniforme	1.242	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N38/N39	Q	Puntual	150.00	-	8.000	-	Globales	0.000	0.000	-
N38/N39	V(0°) H1	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N38/N39	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-	1.000
N38/N39	V(0°) H2	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N38/N39	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-	1.000
N38/N39	V(90°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N38/N39	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	-	1.000
N38/N39	V(180°) H1	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	0.000	-	1.000
N38/N39	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-	1.000
N38/N39	V(180°) H2	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	0.000	-	1.000
N38/N39	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-	1.000
N38/N39	V(270°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N38/N39	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	-	1.000
N37/N40	Peso propio	Trapezoidal	0.932	0.726	0.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-
N37/N40	Peso propio	Faja	0.560	-	2.500	11.097	Globales	0.000	0.000	-
N37/N40	Peso propio	Trapezoidal	0.726	0.932	11.098	12.748	Globales	0.000	0.000	-
N37/N40	Peso propio	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N37/N40	V H2	Faja	2.887	-	1.300	11.448	Globales	-	0.196	-
N37/N40	V H2	Faja	1.535	-	11.448	12.748	Globales	-	0.196	-
N37/N40	V H2	Faja	5.372	-	0.000	1.300	Globales	0.000	0.196	-
N37/N40	V H3	Faja	2.887	-	1.300	11.448	Globales	-	0.196	-
N37/N40	V H3	Faja	1.535	-	11.448	12.748	Globales	-	0.196	-
N37/N40	V H3	Faja	5.372	-	0.000	1.300	Globales	-	0.196	-



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N37/N40	V H5	Faja	4.988	-	1.300	11.448	Globales	0.000	-0.196	0.981
N37/N40	V H5	Faja	7.208	-	11.448	12.748	Globales	0.000	-0.196	0.981
N37/N40	V H5	Faja	6.706	-	0.000	1.300	Globales	0.000	-0.196	0.981
N37/N40	V H6	Faja	6.706	-	0.000	1.300	Globales	0.000	-0.196	0.981
N37/N40	V H6	Faja	7.208	-	11.448	12.748	Globales	0.000	-0.196	0.981
N37/N40	V H6	Faja	4.988	-	1.300	11.448	Globales	0.000	-0.196	0.981
N37/N40	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N37/N40	V(0°) H1	Faja	1.576	-	2.142	12.748	Globales	0.000	-0.196	0.981
N37/N40	V(0°) H1	Faja	3.636	-	0.000	2.142	Globales	0.000	-0.196	0.981
N37/N40	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N37/N40	V(0°) H2	Faja	0.484	-	2.142	12.748	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N37/N40	V(0°) H2	Faja	0.484	-	0.000	2.142	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N37/N40	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N37/N40	V(90°) H1	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N37/N40	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N37/N40	V(180°) H1	Faja	1.818	-	0.000	10.606	Globales	0.000	-0.196	0.981
N37/N40	V(180°) H1	Faja	2.138	-	10.606	12.748	Globales	0.000	-0.196	0.981
N37/N40	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N37/N40	V(180°) H2	Faja	0.850	-	0.000	10.606	Globales	0.000	-0.196	0.981
N37/N40	V(180°) H2	Faja	0.850	-	10.606	12.748	Globales	0.000	-0.196	0.981
N37/N40	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N37/N40	V(270°) H1	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N37/N40	N(EI)	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N40	N(R) 1	Uniforme	1.481	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N40	N(R) 2	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N39/N40	Peso propio	Trapezoidal	0.932	0.726	0.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N40	Peso propio	Faja	0.560	-	2.500	11.097	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N40	Peso propio	Trapezoidal	0.726	0.932	11.098	12.748	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N40	Peso propio	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N40	V H1	Faja	2.887	-	1.300	11.448	Globales	0.000	-0.196	0.981
N39/N40	V H1	Faja	1.535	-	11.448	12.748	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N39/N40	V H1	Faja	5.372	-	0.000	1.300	Globales	0.000	-0.196	0.981
N39/N40	V H3	Faja	2.887	-	1.300	11.448	Globales	0.000	-0.196	0.981
N39/N40	V H3	Faja	1.535	-	11.448	12.748	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N39/N40	V H3	Faja	5.372	-	0.000	1.300	Globales	0.000	-0.196	0.981
N39/N40	V H4	Faja	4.988	-	1.300	11.448	Globales	-0.000	0.196	0.981
N39/N40	V H4	Faja	7.208	-	11.448	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N39/N40	V H4	Faja	6.706	-	0.000	1.300	Globales	-0.000	0.196	0.981
N39/N40	V H6	Faja	6.706	-	0.000	1.300	Globales	-0.000	0.196	0.981
N39/N40	V H6	Faja	7.208	-	11.448	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N39/N40	V H6	Faja	4.988	-	1.300	11.448	Globales	-0.000	0.196	0.981
N39/N40	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N39/N40	V(0°) H1	Faja	1.818	-	0.000	10.606	Globales	-0.000	0.196	0.981
N39/N40	V(0°) H1	Faja	2.138	-	10.606	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N39/N40	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N39/N40	V(0°) H2	Faja	0.850	-	0.000	10.606	Globales	-0.000	0.196	0.981
N39/N40	V(0°) H2	Faja	0.850	-	10.606	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N39/N40	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N39/N40	V(90°) H1	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N39/N40	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N39/N40	V(180°) H1	Faja	1.576	-	2.142	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N39/N40	V(180°) H1	Faja	3.636	-	0.000	2.142	Globales	-0.000	0.196	0.981
N39/N40	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N39/N40	V(180°) H2	Faja	0.484	-	2.142	12.748	Globales	-0.000	0.196	0.981
N39/N40	V(180°) H2	Faja	0.484	-	0.000	2.142	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N39/N40	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N39/N40	V(270°) H1	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N39/N40	N(EI)	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N40	N(R) 1	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N40	N(R) 2	Uniforme	1.481	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N42	Peso propio	Uniforme	1.242	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N42	Q	Puntual	150.00	-	8.000	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N42	V(0°) H1	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N41/N42	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N41/N42	V(0°) H2	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N41/N42	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N41/N42	V(90°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	-0.000
N41/N42	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N41/N42	V(180°) H1	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	-0.000
N41/N42	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N41/N42	V(180°) H2	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	-0.000
N41/N42	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N41/N42	V(270°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	-0.000
N41/N42	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N43/N44	Peso propio	Uniforme	1.242	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N43/N44	Q	Puntual	150.00	-	8.000	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N44	V(0°) H1	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N43/N44	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N43/N44	V(0°) H2	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N43/N44	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N43/N44	V(90°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N43/N44	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N43/N44	V(180°) H1	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N43/N44	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N43/N44	V(180°) H2	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N43/N44	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N43/N44	V(270°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N43/N44	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N42/N45	Peso propio	Trapezoidal	0.932	0.726	0.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N45	Peso propio	Faja	0.560	-	2.500	11.097	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N45	Peso propio	Trapezoidal	0.726	0.932	11.098	12.748	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N45	Peso propio	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N45	V H2	Faja	2.887	-	1.300	11.448	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N42/N45	V H2	Faja	1.535	-	11.448	12.748	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N42/N45	V H2	Faja	5.372	-	0.000	1.300	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N42/N45	V H3	Faja	2.887	-	1.300	11.448	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N42/N45	V H3	Faja	1.535	-	11.448	12.748	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N42/N45	V H3	Faja	5.372	-	0.000	1.300	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N42/N45	V H5	Faja	4.988	-	1.300	11.448	Globales	0.000	-0.196	0.981
N42/N45	V H5	Faja	7.208	-	11.448	12.748	Globales	0.000	-0.196	0.981



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N42/N45	V H5	Faja	6.706	-	0.000	1.300	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N42/N45	V H6	Faja	6.706	-	0.000	1.300	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N42/N45	V H6	Faja	7.208	-	11.448	12.748	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N42/N45	V H6	Faja	4.988	-	1.300	11.448	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N42/N45	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N42/N45	V(0°) H1	Faja	1.576	-	2.142	12.748	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N42/N45	V(0°) H1	Faja	3.636	-	0.000	2.142	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N42/N45	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N42/N45	V(0°) H2	Faja	0.484	-	2.142	12.748	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N42/N45	V(0°) H2	Faja	0.484	-	0.000	2.142	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N42/N45	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N42/N45	V(90°) H1	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N42/N45	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N42/N45	V(180°) H1	Faja	1.818	-	0.000	10.606	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N42/N45	V(180°) H1	Faja	2.138	-	10.606	12.748	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N42/N45	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N42/N45	V(180°) H2	Faja	0.850	-	0.000	10.606	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N42/N45	V(180°) H2	Faja	0.850	-	10.606	12.748	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N42/N45	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N42/N45	V(270°) H1	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N42/N45	N(EI)	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N42/N45	N(R) 1	Uniforme	1.481	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N42/N45	N(R) 2	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N44/N45	Peso propio	Trapezoidal	0.932	0.726	0.000	2.500	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N44/N45	Peso propio	Faja	0.560	-	2.500	11.097	Globales	0.000	0.000	- 1.000



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N44/N45	Peso propio	Trapezoidal	0.726	0.932	11.098	12.748	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N45	Peso propio	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N45	V H1	Faja	2.887	-	1.300	11.448	Globales	0.000	-0.196	0.981
N44/N45	V H1	Faja	1.535	-	11.448	12.748	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N44/N45	V H1	Faja	5.372	-	0.000	1.300	Globales	0.000	-0.196	0.981
N44/N45	V H3	Faja	2.887	-	1.300	11.448	Globales	0.000	-0.196	0.981
N44/N45	V H3	Faja	1.535	-	11.448	12.748	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N44/N45	V H3	Faja	5.372	-	0.000	1.300	Globales	0.000	-0.196	0.981
N44/N45	V H4	Faja	4.988	-	1.300	11.448	Globales	-0.000	0.196	0.981
N44/N45	V H4	Faja	7.208	-	11.448	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N44/N45	V H4	Faja	6.706	-	0.000	1.300	Globales	-0.000	0.196	0.981
N44/N45	V H6	Faja	6.706	-	0.000	1.300	Globales	-0.000	0.196	0.981
N44/N45	V H6	Faja	7.208	-	11.448	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N44/N45	V H6	Faja	4.988	-	1.300	11.448	Globales	-0.000	0.196	0.981
N44/N45	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N44/N45	V(0°) H1	Faja	1.818	-	0.000	10.606	Globales	-0.000	0.196	0.981
N44/N45	V(0°) H1	Faja	2.138	-	10.606	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N44/N45	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N44/N45	V(0°) H2	Faja	0.850	-	0.000	10.606	Globales	-0.000	0.196	0.981
N44/N45	V(0°) H2	Faja	0.850	-	10.606	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N44/N45	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N44/N45	V(90°) H1	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N44/N45	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N44/N45	V(180°) H1	Faja	1.576	-	2.142	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N44/N45	V(180°) H1	Faja	3.636	-	0.000	2.142	Globales	-0.000	0.196	0.981



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N44/N45	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N44/N45	V(180°) H2	Faja	0.484	-	2.142	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N44/N45	V(180°) H2	Faja	0.484	-	0.000	2.142	Globales	0.000	-	-
N44/N45	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N44/N45	V(270°) H1	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N44/N45	N(EI)	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N44/N45	N(R) 1	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N44/N45	N(R) 2	Uniforme	1.481	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N46/N47	Peso propio	Uniforme	1.242	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N46/N47	Q	Puntual	150.00	-	8.000	-	Globales	0.000	0.000	-
N46/N47	V(0°) H1	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	0.000	1.000	-
N46/N47	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N46/N47	V(0°) H2	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	0.000	1.000	-
N46/N47	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N46/N47	V(90°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N46/N47	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	1.000	-
N46/N47	V(180°) H1	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N46/N47	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	1.000	-
N46/N47	V(180°) H2	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N46/N47	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	1.000	-
N46/N47	V(270°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N46/N47	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	1.000	-
N48/N49	Peso propio	Uniforme	1.242	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N48/N49	Q	Puntual	150.00	-	8.000	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N48/N49	V(0°) H1	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	0.000	1.000	-



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N48/N49	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N48/N49	V(0°) H2	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N48/N49	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N48/N49	V(90°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N48/N49	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N48/N49	V(180°) H1	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N48/N49	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N48/N49	V(180°) H2	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N48/N49	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N48/N49	V(270°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N48/N49	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N47/N50	Peso propio	Trapezoidal	0.932	0.726	0.000	2.500	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N47/N50	Peso propio	Faja	0.560	-	2.500	11.097	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N47/N50	Peso propio	Trapezoidal	0.726	0.932	11.098	12.748	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N47/N50	Peso propio	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N47/N50	V H2	Faja	2.887	-	1.300	11.448	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N47/N50	V H2	Faja	1.535	-	11.448	12.748	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N47/N50	V H2	Faja	5.372	-	0.000	1.300	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N47/N50	V H3	Faja	2.887	-	1.300	11.448	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N47/N50	V H3	Faja	1.535	-	11.448	12.748	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N47/N50	V H3	Faja	5.372	-	0.000	1.300	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N47/N50	V H5	Faja	4.988	-	1.300	11.448	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N47/N50	V H5	Faja	7.208	-	11.448	12.748	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N47/N50	V H5	Faja	6.706	-	0.000	1.300	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N47/N50	V H6	Faja	6.706	-	0.000	1.300	Globales	0.000	- 0.196	0.981



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N47/N50	V H6	Faja	7.208	-	11.448	12.748	Globales	0.000	-0.196	0.981
N47/N50	V H6	Faja	4.988	-	1.300	11.448	Globales	0.000	-0.196	0.981
N47/N50	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N47/N50	V(0°) H1	Faja	1.576	-	2.142	12.748	Globales	0.000	-0.196	0.981
N47/N50	V(0°) H1	Faja	3.636	-	0.000	2.142	Globales	0.000	-0.196	0.981
N47/N50	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N47/N50	V(0°) H2	Faja	0.484	-	2.142	12.748	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N47/N50	V(0°) H2	Faja	0.484	-	0.000	2.142	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N47/N50	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N47/N50	V(90°) H1	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N47/N50	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N47/N50	V(180°) H1	Faja	1.818	-	0.000	10.606	Globales	0.000	-0.196	0.981
N47/N50	V(180°) H1	Faja	2.138	-	10.606	12.748	Globales	0.000	-0.196	0.981
N47/N50	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N47/N50	V(180°) H2	Faja	0.850	-	0.000	10.606	Globales	0.000	-0.196	0.981
N47/N50	V(180°) H2	Faja	0.850	-	10.606	12.748	Globales	0.000	-0.196	0.981
N47/N50	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N47/N50	V(270°) H1	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N47/N50	N(EI)	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N50	N(R) 1	Uniforme	1.481	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N50	N(R) 2	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N50	Peso propio	Trapezoidal	0.932	0.726	0.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N50	Peso propio	Faja	0.560	-	2.500	11.097	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N50	Peso propio	Trapezoidal	0.726	0.932	11.098	12.748	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N50	Peso propio	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N49/N50	V H1	Faja	2.887	-	1.300	11.448	Globales	0.000	-	-
N49/N50	V H1	Faja	1.535	-	11.448	12.748	Globales	-	-	-
N49/N50	V H1	Faja	5.372	-	0.000	1.300	Globales	0.000	-	-
N49/N50	V H3	Faja	2.887	-	1.300	11.448	Globales	0.000	-	-
N49/N50	V H3	Faja	1.535	-	11.448	12.748	Globales	-	-	-
N49/N50	V H3	Faja	5.372	-	0.000	1.300	Globales	0.000	-	-
N49/N50	V H4	Faja	4.988	-	1.300	11.448	Globales	-	-	-
N49/N50	V H4	Faja	7.208	-	11.448	12.748	Globales	0.000	-	-
N49/N50	V H4	Faja	6.706	-	0.000	1.300	Globales	-	-	-
N49/N50	V H6	Faja	6.706	-	0.000	1.300	Globales	-	-	-
N49/N50	V H6	Faja	7.208	-	11.448	12.748	Globales	0.000	-	-
N49/N50	V H6	Faja	4.988	-	1.300	11.448	Globales	-	-	-
N49/N50	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N49/N50	V(0°) H1	Faja	1.818	-	0.000	10.606	Globales	-	-	-
N49/N50	V(0°) H1	Faja	2.138	-	10.606	12.748	Globales	0.000	-	-
N49/N50	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N49/N50	V(0°) H2	Faja	0.850	-	0.000	10.606	Globales	-	-	-
N49/N50	V(0°) H2	Faja	0.850	-	10.606	12.748	Globales	0.000	-	-
N49/N50	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N49/N50	V(90°) H1	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	-	-	-
N49/N50	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N49/N50	V(180°) H1	Faja	1.576	-	2.142	12.748	Globales	0.000	-	-
N49/N50	V(180°) H1	Faja	3.636	-	0.000	2.142	Globales	-	-	-
N49/N50	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N49/N50	V(180°) H2	Faja	0.484	-	2.142	12.748	Globales	-	-	-



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N49/N50	V(180°) H2	Faja	0.484	-	0.000	2.142	Globales	0.000	-	-
N49/N50	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N49/N50	V(270°) H1	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N49/N50	N(EI)	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N49/N50	N(R) 1	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N49/N50	N(R) 2	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N49/N50	N(R) 2	Uniforme	1.481	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N51/N52	Peso propio	Uniforme	1.242	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N51/N52	Q	Puntual	150.00	-	8.000	-	Globales	0.000	0.000	-
N51/N52	V(0°) H1	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N51/N52	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N51/N52	V(0°) H2	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N51/N52	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N51/N52	V(0°) H2	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N51/N52	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N51/N52	V(90°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N51/N52	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N51/N52	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N51/N52	V(180°) H1	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N51/N52	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N51/N52	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N51/N52	V(180°) H2	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N51/N52	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N51/N52	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N51/N52	V(270°) H1	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N51/N52	V(270°) H1	Uniforme	1.880	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N51/N52	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N51/N52	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N53/N54	Peso propio	Uniforme	1.242	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N53/N54	Q	Puntual	150.00	-	8.000	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N53/N54	V(0°) H1	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N53/N54	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N53/N54	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N53/N54	V(0°) H2	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N53/N54	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N53/N54	V(90°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N53/N54	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N53/N54	V(180°) H1	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N53/N54	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N53/N54	V(180°) H2	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N53/N54	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N53/N54	V(270°) H1	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N53/N54	V(270°) H1	Uniforme	1.880	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N53/N54	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N52/N55	Peso propio	Trapezoidal	0.932	0.726	0.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-
N52/N55	Peso propio	Faja	0.560	-	2.500	11.097	Globales	-	0.196	-
N52/N55	Peso propio	Trapezoidal	0.726	0.932	11.098	12.748	Globales	0.000	0.000	-
N52/N55	Peso propio	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	-	0.196	-
N52/N55	V H2	Faja	2.887	-	1.300	11.448	Globales	0.000	-	0.981
N52/N55	V H2	Faja	1.535	-	11.448	12.748	Globales	-	0.196	-
N52/N55	V H2	Faja	5.372	-	0.000	1.300	Globales	0.000	-	0.981
N52/N55	V H3	Faja	2.887	-	1.300	11.448	Globales	-	0.196	-
N52/N55	V H3	Faja	1.535	-	11.448	12.748	Globales	0.000	-	0.981
N52/N55	V H3	Faja	5.372	-	0.000	1.300	Globales	-	0.196	-
N52/N55	V H5	Faja	4.988	-	1.300	11.448	Globales	0.000	-	0.981
N52/N55	V H5	Faja	7.208	-	11.448	12.748	Globales	-	0.196	-
N52/N55	V H5	Faja	6.706	-	0.000	1.300	Globales	0.000	-	0.981
N52/N55	V H6	Faja	6.706	-	0.000	1.300	Globales	-	0.196	-



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N52/N55	V H6	Faja	7.208	-	11.448	12.748	Globales	0.000	-0.196	0.981
N52/N55	V H6	Faja	4.988	-	1.300	11.448	Globales	0.000	-0.196	0.981
N52/N55	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N52/N55	V(0°) H1	Faja	1.576	-	2.142	12.748	Globales	0.000	-0.196	0.981
N52/N55	V(0°) H1	Faja	3.636	-	0.000	2.142	Globales	0.000	-0.196	0.981
N52/N55	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N52/N55	V(0°) H2	Faja	0.484	-	2.142	12.748	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N52/N55	V(0°) H2	Faja	0.484	-	0.000	2.142	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N52/N55	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N52/N55	V(90°) H1	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N52/N55	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N52/N55	V(180°) H1	Faja	1.818	-	0.000	10.606	Globales	0.000	-0.196	0.981
N52/N55	V(180°) H1	Faja	2.138	-	10.606	12.748	Globales	0.000	-0.196	0.981
N52/N55	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N52/N55	V(180°) H2	Faja	0.850	-	0.000	10.606	Globales	0.000	-0.196	0.981
N52/N55	V(180°) H2	Faja	0.850	-	10.606	12.748	Globales	0.000	-0.196	0.981
N52/N55	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N52/N55	V(270°) H1	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N52/N55	N(EI)	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N55	N(R) 1	Uniforme	1.481	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N55	N(R) 2	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N55	Peso propio	Trapezoidal	0.932	0.726	0.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N55	Peso propio	Faja	0.560	-	2.500	11.097	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N55	Peso propio	Trapezoidal	0.726	0.932	11.098	12.748	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N55	Peso propio	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N54/N55	V H1	Faja	2.887	-	1.300	11.448	Globales	0.000	-	-
N54/N55	V H1	Faja	1.535	-	11.448	12.748	Globales	-	-	-
N54/N55	V H1	Faja	5.372	-	0.000	1.300	Globales	0.000	-	-
N54/N55	V H3	Faja	2.887	-	1.300	11.448	Globales	0.000	-	-
N54/N55	V H3	Faja	1.535	-	11.448	12.748	Globales	-	-	-
N54/N55	V H3	Faja	5.372	-	0.000	1.300	Globales	0.000	-	-
N54/N55	V H4	Faja	4.988	-	1.300	11.448	Globales	-	-	-
N54/N55	V H4	Faja	7.208	-	11.448	12.748	Globales	0.000	-	-
N54/N55	V H4	Faja	6.706	-	0.000	1.300	Globales	-	-	-
N54/N55	V H6	Faja	6.706	-	0.000	1.300	Globales	-	-	-
N54/N55	V H6	Faja	7.208	-	11.448	12.748	Globales	0.000	-	-
N54/N55	V H6	Faja	4.988	-	1.300	11.448	Globales	-	-	-
N54/N55	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N54/N55	V(0°) H1	Faja	1.818	-	0.000	10.606	Globales	-	-	-
N54/N55	V(0°) H1	Faja	2.138	-	10.606	12.748	Globales	0.000	-	-
N54/N55	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N54/N55	V(0°) H2	Faja	0.850	-	0.000	10.606	Globales	-	-	-
N54/N55	V(0°) H2	Faja	0.850	-	10.606	12.748	Globales	0.000	-	-
N54/N55	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N54/N55	V(90°) H1	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	-	-	-
N54/N55	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N54/N55	V(180°) H1	Faja	1.576	-	2.142	12.748	Globales	0.000	-	-
N54/N55	V(180°) H1	Faja	3.636	-	0.000	2.142	Globales	-	-	-
N54/N55	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N54/N55	V(180°) H2	Faja	0.484	-	2.142	12.748	Globales	-	-	-



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N54/N55	V(180°) H2	Faja	0.484	-	0.000	2.142	Globales	0.000	-	-
N54/N55	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N54/N55	V(270°) H1	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N54/N55	N(EI)	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N54/N55	N(R) 1	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N54/N55	N(R) 2	Uniforme	1.481	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N56/N57	Peso propio	Uniforme	1.242	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N56/N57	Q	Puntual	150.00	-	8.000	-	Globales	0.000	0.000	-
N56/N57	V(0°) H1	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N56/N57	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N56/N57	V(0°) H2	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N56/N57	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N56/N57	V(90°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N56/N57	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N56/N57	V(180°) H1	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N56/N57	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N56/N57	V(180°) H2	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N56/N57	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N56/N57	V(270°) H1	Uniforme	2.087	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N56/N57	V(270°) H1	Uniforme	0.614	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N56/N57	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N58/N59	Peso propio	Uniforme	1.242	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N58/N59	Q	Puntual	150.00	-	8.000	-	Globales	0.000	0.000	-
N58/N59	V(0°) H1	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N58/N59	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-	-



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N58/N59	V(0°) H2	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N58/N59	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N58/N59	V(90°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N58/N59	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N58/N59	V(180°) H1	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N58/N59	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N58/N59	V(180°) H2	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N58/N59	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N58/N59	V(270°) H1	Uniforme	2.087	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N58/N59	V(270°) H1	Uniforme	0.614	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N58/N59	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N57/N60	Peso propio	Trapezoidal	0.932	0.726	0.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-
N57/N60	Peso propio	Faja	0.560	-	2.500	11.097	Globales	-	0.196	-
N57/N60	Peso propio	Trapezoidal	0.726	0.932	11.098	12.748	Globales	0.000	0.196	-
N57/N60	Peso propio	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-
N57/N60	V H2	Faja	2.887	-	1.300	11.448	Globales	-	0.196	-
N57/N60	V H2	Faja	1.535	-	11.448	12.748	Globales	0.000	-	0.981
N57/N60	V H2	Faja	5.372	-	0.000	1.300	Globales	-	0.196	-
N57/N60	V H3	Faja	2.887	-	1.300	11.448	Globales	-	0.196	-
N57/N60	V H3	Faja	1.535	-	11.448	12.748	Globales	0.000	-	0.981
N57/N60	V H3	Faja	5.372	-	0.000	1.300	Globales	-	0.196	-
N57/N60	V H5	Faja	4.988	-	1.300	11.448	Globales	-	0.196	-
N57/N60	V H5	Faja	7.208	-	11.448	12.748	Globales	0.000	-	0.981
N57/N60	V H5	Faja	6.706	-	0.000	1.300	Globales	-	0.196	-
N57/N60	V H6	Faja	6.706	-	0.000	1.300	Globales	0.000	-	0.981



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N57/N60	V H6	Faja	7.208	-	11.448	12.748	Globales	0.000	-0.196	0.981
N57/N60	V H6	Faja	4.988	-	1.300	11.448	Globales	0.000	-0.196	0.981
N57/N60	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N57/N60	V(0°) H1	Faja	1.576	-	2.142	12.748	Globales	0.000	-0.196	0.981
N57/N60	V(0°) H1	Faja	3.636	-	0.000	2.142	Globales	0.000	-0.196	0.981
N57/N60	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N57/N60	V(0°) H2	Faja	0.484	-	2.142	12.748	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N57/N60	V(0°) H2	Faja	0.484	-	0.000	2.142	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N57/N60	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N57/N60	V(90°) H1	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N57/N60	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N57/N60	V(180°) H1	Faja	1.818	-	0.000	10.606	Globales	0.000	-0.196	0.981
N57/N60	V(180°) H1	Faja	2.138	-	10.606	12.748	Globales	0.000	-0.196	0.981
N57/N60	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N57/N60	V(180°) H2	Faja	0.850	-	0.000	10.606	Globales	0.000	-0.196	0.981
N57/N60	V(180°) H2	Faja	0.850	-	10.606	12.748	Globales	0.000	-0.196	0.981
N57/N60	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N57/N60	V(270°) H1	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N57/N60	N(EI)	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N60	N(R) 1	Uniforme	1.481	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N60	N(R) 2	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N60	Peso propio	Trapezoidal	0.932	0.726	0.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N60	Peso propio	Faja	0.560	-	2.500	11.097	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N60	Peso propio	Trapezoidal	0.726	0.932	11.098	12.748	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N60	Peso propio	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N59/N60	V H1	Faja	2.887	-	1.300	11.448	Globales	0.000	-	-
N59/N60	V H1	Faja	1.535	-	11.448	12.748	Globales	-	-	-
N59/N60	V H1	Faja	5.372	-	0.000	1.300	Globales	0.000	-	-
N59/N60	V H3	Faja	2.887	-	1.300	11.448	Globales	0.000	-	-
N59/N60	V H3	Faja	1.535	-	11.448	12.748	Globales	-	-	-
N59/N60	V H3	Faja	5.372	-	0.000	1.300	Globales	0.000	-	-
N59/N60	V H4	Faja	4.988	-	1.300	11.448	Globales	-	-	-
N59/N60	V H4	Faja	7.208	-	11.448	12.748	Globales	0.000	-	-
N59/N60	V H4	Faja	6.706	-	0.000	1.300	Globales	-	-	-
N59/N60	V H6	Faja	6.706	-	0.000	1.300	Globales	-	-	-
N59/N60	V H6	Faja	7.208	-	11.448	12.748	Globales	0.000	-	-
N59/N60	V H6	Faja	4.988	-	1.300	11.448	Globales	-	-	-
N59/N60	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N59/N60	V(0°) H1	Faja	1.818	-	0.000	10.606	Globales	-	-	-
N59/N60	V(0°) H1	Faja	2.138	-	10.606	12.748	Globales	0.000	-	-
N59/N60	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N59/N60	V(0°) H2	Faja	0.850	-	0.000	10.606	Globales	-	-	-
N59/N60	V(0°) H2	Faja	0.850	-	10.606	12.748	Globales	0.000	-	-
N59/N60	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N59/N60	V(90°) H1	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	-	-	-
N59/N60	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N59/N60	V(180°) H1	Faja	1.576	-	2.142	12.748	Globales	0.000	-	-
N59/N60	V(180°) H1	Faja	3.636	-	0.000	2.142	Globales	-	-	-
N59/N60	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N59/N60	V(180°) H2	Faja	0.484	-	2.142	12.748	Globales	-	-	-



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N59/N60	V(180°) H2	Faja	0.484	-	0.000	2.142	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N59/N60	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N59/N60	V(270°) H1	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N59/N60	N(EI)	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N59/N60	N(R) 1	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N59/N60	N(R) 2	Uniforme	1.481	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N61/N62	Peso propio	Uniforme	1.242	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N61/N62	Q	Puntual	150.00	-	8.000	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N61/N62	V(0°) H1	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N61/N62	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N61/N62	V(0°) H2	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N61/N62	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N61/N62	V(90°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N61/N62	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N61/N62	V(180°) H1	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N61/N62	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N61/N62	V(180°) H2	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N61/N62	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N61/N62	V(270°) H1	Uniforme	3.070	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N61/N62	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N63/N64	Peso propio	Uniforme	1.242	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N63/N64	Q	Puntual	150.00	-	8.000	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N63/N64	V(0°) H1	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N63/N64	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N63/N64	V(0°) H2	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N63/N64	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N63/N64	V(90°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N63/N64	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N63/N64	V(180°) H1	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N63/N64	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N63/N64	V(180°) H2	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N63/N64	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N63/N64	V(270°) H1	Uniforme	3.070	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N63/N64	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N62/N65	Peso propio	Trapezoidal	0.932	0.726	0.000	2.500	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N62/N65	Peso propio	Faja	0.560	-	2.500	11.097	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N62/N65	Peso propio	Trapezoidal	0.726	0.932	11.098	12.748	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N62/N65	Peso propio	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N62/N65	V H2	Faja	2.887	-	1.300	11.448	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N62/N65	V H2	Faja	1.535	-	11.448	12.748	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N62/N65	V H2	Faja	5.372	-	0.000	1.300	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N62/N65	V H3	Faja	2.887	-	1.300	11.448	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N62/N65	V H3	Faja	1.535	-	11.448	12.748	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N62/N65	V H3	Faja	5.372	-	0.000	1.300	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N62/N65	V H5	Faja	4.988	-	1.300	11.448	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N62/N65	V H5	Faja	7.208	-	11.448	12.748	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N62/N65	V H5	Faja	6.706	-	0.000	1.300	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N62/N65	V H6	Faja	6.706	-	0.000	1.300	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N62/N65	V H6	Faja	7.208	-	11.448	12.748	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N62/N65	V H6	Faja	4.988	-	1.300	11.448	Globales	0.000	- 0.196	0.981



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N62/N65	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N62/N65	V(0°) H1	Faja	1.576	-	2.142	12.748	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N62/N65	V(0°) H1	Faja	3.636	-	0.000	2.142	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N62/N65	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N62/N65	V(0°) H2	Faja	0.484	-	2.142	12.748	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N62/N65	V(0°) H2	Faja	0.484	-	0.000	2.142	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N62/N65	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N62/N65	V(90°) H1	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N62/N65	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N62/N65	V(180°) H1	Faja	1.818	-	0.000	10.606	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N62/N65	V(180°) H1	Faja	2.138	-	10.606	12.748	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N62/N65	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N62/N65	V(180°) H2	Faja	0.850	-	0.000	10.606	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N62/N65	V(180°) H2	Faja	0.850	-	10.606	12.748	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N62/N65	V(270°) H1	Uniforme	2.050	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N62/N65	V(270°) H1	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N62/N65	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N62/N65	N(EI)	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N62/N65	N(R) 1	Uniforme	1.481	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N62/N65	N(R) 2	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N64/N65	Peso propio	Trapezoidal	0.801	0.624	0.000	2.500	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N64/N65	Peso propio	Faja	0.482	-	2.500	11.097	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N64/N65	Peso propio	Trapezoidal	0.624	0.801	11.098	12.748	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N64/N65	Peso propio	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N64/N65	V H1	Faja	2.887	-	1.300	11.448	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N64/N65	V H1	Faja	1.535	-	11.448	12.748	Globales	-	-	-
N64/N65	V H1	Faja	5.372	-	0.000	1.300	Globales	0.000	0.196	0.981
N64/N65	V H3	Faja	2.887	-	1.300	11.448	Globales	0.000	-	-
N64/N65	V H3	Faja	1.535	-	11.448	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N64/N65	V H3	Faja	5.372	-	0.000	1.300	Globales	0.000	-	-
N64/N65	V H4	Faja	4.988	-	1.300	11.448	Globales	0.000	0.196	0.981
N64/N65	V H4	Faja	7.208	-	11.448	12.748	Globales	0.000	-	-
N64/N65	V H4	Faja	6.706	-	0.000	1.300	Globales	0.000	0.196	0.981
N64/N65	V H6	Faja	6.706	-	0.000	1.300	Globales	0.000	-	-
N64/N65	V H6	Faja	7.208	-	11.448	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N64/N65	V H6	Faja	4.988	-	1.300	11.448	Globales	0.000	-	-
N64/N65	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N64/N65	V(0°) H1	Faja	1.818	-	0.000	10.606	Globales	0.000	-	-
N64/N65	V(0°) H1	Faja	2.138	-	10.606	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N64/N65	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N64/N65	V(0°) H2	Faja	0.850	-	0.000	10.606	Globales	0.000	0.196	0.981
N64/N65	V(0°) H2	Faja	0.850	-	10.606	12.748	Globales	0.000	-	-
N64/N65	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N64/N65	V(90°) H1	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N64/N65	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N64/N65	V(180°) H1	Faja	1.576	-	2.142	12.748	Globales	0.000	-	-
N64/N65	V(180°) H1	Faja	3.636	-	0.000	2.142	Globales	0.000	0.196	0.981
N64/N65	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N64/N65	V(180°) H2	Faja	0.484	-	2.142	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N64/N65	V(180°) H2	Faja	0.484	-	0.000	2.142	Globales	0.000	-	-



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N64/N65	V(270°) H1	Uniforme	2.050	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N64/N65	V(270°) H1	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N64/N65	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N64/N65	N(EI)	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N64/N65	N(R) 1	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N64/N65	N(R) 2	Uniforme	1.481	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N66/N102	Peso propio	Uniforme	1.242	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N66/N102	V(0°) H1	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N66/N102	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N66/N102	V(0°) H2	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N66/N102	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N66/N102	V(90°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N66/N102	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N66/N102	V(180°) H1	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N66/N102	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N66/N102	V(180°) H2	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N66/N102	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N66/N102	V(270°) H1	Uniforme	3.070	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N66/N102	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N102/N67	Peso propio	Uniforme	1.242	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N102/N67	Q	Puntual	150.0 0	-	4.000	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N102/N67	V(0°) H1	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N102/N67	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N102/N67	V(0°) H2	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N102/N67	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N102/N67	V(90°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N102/N67	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N102/N67	V(180°) H1	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N102/N67	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N102/N67	V(180°) H2	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N102/N67	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N102/N67	V(270°) H1	Uniforme	3.070	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N102/N67	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N68/N100	Peso propio	Uniforme	1.242	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N68/N100	V(0°) H1	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N68/N100	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N68/N100	V(0°) H2	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N68/N100	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N68/N100	V(90°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N68/N100	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N68/N100	V(180°) H1	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N68/N100	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N68/N100	V(180°) H2	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N68/N100	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N68/N100	V(270°) H1	Uniforme	3.070	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N68/N100	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N100/N69	Peso propio	Uniforme	1.242	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N100/N69	Q	Puntual	150.0 0	-	4.000	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N100/N69	V(0°) H1	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N100/N69	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N100/N69	V(0°) H2	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N100/N69	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N100/N69	V(90°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N100/N69	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N100/N69	V(180°) H1	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N100/N69	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N100/N69	V(180°) H2	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N100/N69	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N100/N69	V(270°) H1	Uniforme	3.070	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N100/N69	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N67/N70	Peso propio	Trapezoidal	0.932	0.726	0.000	2.500	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N67/N70	Peso propio	Faja	0.560	-	2.500	11.097	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N67/N70	Peso propio	Trapezoidal	0.726	0.932	11.098	12.748	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N67/N70	Peso propio	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N67/N70	V H2	Faja	2.526	-	1.300	11.448	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N67/N70	V H2	Faja	1.343	-	11.448	12.748	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N67/N70	V H2	Faja	4.700	-	0.000	1.300	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N67/N70	V H2	Uniforme	0.876	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N67/N70	V H3	Faja	2.526	-	1.300	11.448	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N67/N70	V H3	Faja	1.343	-	11.448	12.748	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N67/N70	V H3	Faja	4.700	-	0.000	1.300	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N67/N70	V H3	Uniforme	0.876	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N67/N70	V H5	Faja	4.365	-	1.300	11.448	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N67/N70	V H5	Faja	6.307	-	11.448	12.748	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N67/N70	V H5	Faja	5.867	-	0.000	1.300	Globales	0.000	- 0.196	0.981



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N67/N70	V H5	Uniforme	0.984	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N67/N70	V H6	Faja	5.867	-	0.000	1.300	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N67/N70	V H6	Faja	6.307	-	11.448	12.748	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N67/N70	V H6	Faja	4.365	-	1.300	11.448	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N67/N70	V H6	Uniforme	0.984	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N67/N70	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N67/N70	V(0°) H1	Faja	1.576	-	2.142	12.748	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N67/N70	V(0°) H1	Faja	3.631	-	0.000	2.142	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N67/N70	V(0°) H1	Faja	0.006	-	0.000	2.142	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N67/N70	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N67/N70	V(0°) H2	Faja	0.484	-	2.142	12.748	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N67/N70	V(0°) H2	Faja	0.484	-	0.000	2.142	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N67/N70	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N67/N70	V(90°) H1	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N67/N70	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N67/N70	V(180°) H1	Faja	1.818	-	0.000	10.606	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N67/N70	V(180°) H1	Faja	2.138	-	10.606	12.748	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N67/N70	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N67/N70	V(180°) H2	Faja	0.850	-	0.000	10.606	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N67/N70	V(180°) H2	Faja	0.850	-	10.606	12.748	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N67/N70	V(270°) H1	Uniforme	0.834	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N67/N70	V(270°) H1	Uniforme	1.454	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N67/N70	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N67/N70	N(EI)	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N67/N70	N(R) 1	Uniforme	1.481	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N67/N70	N(R) 2	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N70	Peso propio	Trapezoidal	0.932	0.726	0.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N70	Peso propio	Faja	0.560	-	2.500	11.097	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N70	Peso propio	Trapezoidal	0.726	0.932	11.098	12.748	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N70	Peso propio	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N70	V H1	Faja	2.526	-	1.300	11.448	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N69/N70	V H1	Faja	1.343	-	11.448	12.748	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N69/N70	V H1	Faja	4.700	-	0.000	1.300	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N69/N70	V H1	Uniforme	0.876	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N69/N70	V H3	Faja	2.526	-	1.300	11.448	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N69/N70	V H3	Faja	1.343	-	11.448	12.748	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N69/N70	V H3	Faja	4.700	-	0.000	1.300	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N69/N70	V H3	Uniforme	0.876	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N69/N70	V H4	Faja	4.365	-	1.300	11.448	Globales	-0.000	0.196	0.981
N69/N70	V H4	Faja	6.307	-	11.448	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N69/N70	V H4	Faja	5.867	-	0.000	1.300	Globales	-0.000	0.196	0.981
N69/N70	V H4	Uniforme	0.984	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N69/N70	V H6	Faja	5.867	-	0.000	1.300	Globales	-0.000	0.196	0.981
N69/N70	V H6	Faja	6.307	-	11.448	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N69/N70	V H6	Faja	4.365	-	1.300	11.448	Globales	-0.000	0.196	0.981
N69/N70	V H6	Uniforme	0.984	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N69/N70	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N69/N70	V(0°) H1	Faja	1.818	-	0.000	10.606	Globales	-0.000	0.196	0.981
N69/N70	V(0°) H1	Faja	2.138	-	10.606	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N69/N70	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N69/N70	V(0°) H2	Faja	0.850	-	0.000	10.606	Globales	-	0.196	0.981
N69/N70	V(0°) H2	Faja	0.850	-	10.606	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N69/N70	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N69/N70	V(90°) H1	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	-	0.196	0.981
N69/N70	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N69/N70	V(180°) H1	Faja	1.576	-	2.142	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N69/N70	V(180°) H1	Faja	3.631	-	0.000	2.142	Globales	-	0.196	0.981
N69/N70	V(180°) H1	Faja	0.006	-	0.000	2.142	Globales	-	0.196	0.981
N69/N70	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N69/N70	V(180°) H2	Faja	0.484	-	2.142	12.748	Globales	-	-	-
N69/N70	V(180°) H2	Faja	0.484	-	0.000	2.142	Globales	0.000	-	-
N69/N70	V(270°) H1	Uniforme	0.834	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N69/N70	V(270°) H1	Uniforme	1.454	-	-	-	Globales	-	0.196	0.981
N69/N70	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N69/N70	N(EI)	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N69/N70	N(R) 1	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N69/N70	N(R) 2	Uniforme	1.481	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N71/N103	Peso propio	Uniforme	1.316	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N71/N103	V(0°) H1	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N71/N103	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N71/N103	V(0°) H2	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N71/N103	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N71/N103	V(90°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	0.000	-	1.000
N71/N103	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N71/N103	V(180°) H1	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	0.000	-	1.000



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N71/N103	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N71/N103	V(180°) H2	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N71/N103	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N71/N103	V(270°) H1	Uniforme	1.624	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N71/N103	V(270°) H1	Uniforme	1.987	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N71/N103	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N103/N72	Peso propio	Uniforme	1.316	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N103/N72	Q	Puntual	150.00	-	4.000	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N103/N72	V(0°) H1	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N103/N72	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N103/N72	V(0°) H2	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N103/N72	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N103/N72	V(90°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N103/N72	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N103/N72	V(180°) H1	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N103/N72	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N103/N72	V(180°) H2	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N103/N72	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N103/N72	V(270°) H1	Uniforme	1.624	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N103/N72	V(270°) H1	Uniforme	1.987	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N103/N72	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N73/N101	Peso propio	Uniforme	1.316	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N73/N101	V(0°) H1	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N73/N101	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N73/N101	V(0°) H2	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N73/N101	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N73/N101	V(90°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N73/N101	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N73/N101	V(180°) H1	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N73/N101	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N73/N101	V(180°) H2	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N73/N101	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N73/N101	V(270°) H1	Uniforme	1.624	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N73/N101	V(270°) H1	Uniforme	1.987	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N73/N101	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N101/N74	Peso propio	Uniforme	1.316	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N101/N74	Q	Puntual	150.0 0	-	4.000	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N101/N74	V(0°) H1	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N101/N74	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N101/N74	V(0°) H2	Uniforme	1.325	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N101/N74	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N101/N74	V(90°) H1	Uniforme	1.919	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N101/N74	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N101/N74	V(180°) H1	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N101/N74	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N101/N74	V(180°) H2	Uniforme	2.773	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N101/N74	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N101/N74	V(270°) H1	Uniforme	1.624	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N101/N74	V(270°) H1	Uniforme	1.987	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N101/N74	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N72/N75	Peso propio	Trapezoidal	1.085	0.838	0.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N75	Peso propio	Faja	0.651	-	2.500	10.747	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N75	Peso propio	Trapezoidal	0.838	1.085	10.748	12.748	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N75	Peso propio	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N75	V H2	Faja	0.361	-	1.300	11.448	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N72/N75	V H2	Faja	0.192	-	11.448	12.748	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N72/N75	V H2	Faja	0.671	-	0.000	1.300	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N72/N75	V H2	Uniforme	6.131	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N72/N75	V H3	Faja	0.361	-	1.300	11.448	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N72/N75	V H3	Faja	0.192	-	11.448	12.748	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N72/N75	V H3	Faja	0.671	-	0.000	1.300	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N72/N75	V H3	Uniforme	6.131	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N72/N75	V H5	Faja	0.624	-	1.300	11.448	Globales	0.000	-0.196	0.981
N72/N75	V H5	Faja	0.901	-	11.448	12.748	Globales	0.000	-0.196	0.981
N72/N75	V H5	Faja	0.838	-	0.000	1.300	Globales	0.000	-0.196	0.981
N72/N75	V H5	Uniforme	6.891	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N72/N75	V H6	Faja	0.838	-	0.000	1.300	Globales	0.000	-0.196	0.981
N72/N75	V H6	Faja	0.901	-	11.448	12.748	Globales	0.000	-0.196	0.981
N72/N75	V H6	Faja	0.624	-	1.300	11.448	Globales	0.000	-0.196	0.981
N72/N75	V H6	Uniforme	6.891	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N72/N75	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N72/N75	V(0°) H1	Faja	1.576	-	2.142	12.748	Globales	0.000	-0.196	0.981
N72/N75	V(0°) H1	Faja	1.641	-	0.000	2.142	Globales	0.000	-0.196	0.981
N72/N75	V(0°) H1	Faja	2.517	-	0.000	2.142	Globales	0.000	-0.196	0.981
N72/N75	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N72/N75	V(0°) H2	Faja	0.484	-	2.142	12.748	Globales	-	0.196	-
N72/N75	V(0°) H2	Faja	0.219	-	0.000	2.142	Globales	-	0.196	-
N72/N75	V(0°) H2	Faja	0.266	-	0.000	2.142	Globales	-	0.196	-
N72/N75	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-
N72/N75	V(90°) H1	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	0.000	-	0.196
N72/N75	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-
N72/N75	V(180°) H1	Faja	1.818	-	0.000	10.606	Globales	0.000	-	0.196
N72/N75	V(180°) H1	Faja	2.138	-	10.606	12.748	Globales	0.000	-	0.196
N72/N75	V(180°) H2	Faja	0.850	-	10.606	12.748	Globales	0.000	-	0.196
N72/N75	V(180°) H2	Faja	0.850	-	0.000	10.606	Globales	0.000	-	0.196
N72/N75	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-
N72/N75	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-
N72/N75	V(270°) H1	Uniforme	2.228	-	-	-	Globales	0.000	-	0.196
N72/N75	V(270°) H1	Faja	0.440	-	5.354	12.748	Globales	0.000	-	0.196
N72/N75	V(270°) H1	Faja	0.477	-	0.000	5.354	Globales	0.000	-	0.196
N72/N75	N(EI)	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N72/N75	N(R) 1	Uniforme	1.481	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N72/N75	N(R) 2	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N74/N75	Peso propio	Trapezoidal	1.085	0.838	0.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-
N74/N75	Peso propio	Faja	0.651	-	2.500	10.747	Globales	0.000	0.000	-
N74/N75	Peso propio	Trapezoidal	0.838	1.085	10.748	12.748	Globales	0.000	0.000	-
N74/N75	Peso propio	Uniforme	0.914	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N74/N75	V H1	Faja	0.361	-	1.300	11.448	Globales	0.000	-	-
N74/N75	V H1	Faja	0.192	-	11.448	12.748	Globales	-	-	-
N74/N75	V H1	Faja	0.671	-	0.000	1.300	Globales	0.000	-	-



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N74/N75	V H1	Uniforme	6.131	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N74/N75	V H3	Faja	0.361	-	1.300	11.448	Globales	0.000	-	-
N74/N75	V H3	Faja	0.192	-	11.448	12.748	Globales	-	-	-
N74/N75	V H3	Faja	0.671	-	0.000	1.300	Globales	0.000	-	-
N74/N75	V H3	Uniforme	6.131	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N74/N75	V H4	Faja	0.624	-	1.300	11.448	Globales	-	0.196	0.981
N74/N75	V H4	Faja	0.901	-	11.448	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N74/N75	V H4	Faja	0.838	-	0.000	1.300	Globales	-	0.196	0.981
N74/N75	V H4	Uniforme	6.891	-	-	-	Globales	-	0.196	0.981
N74/N75	V H6	Faja	0.838	-	0.000	1.300	Globales	-	0.196	0.981
N74/N75	V H6	Faja	0.901	-	11.448	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N74/N75	V H6	Faja	0.624	-	1.300	11.448	Globales	-	0.196	0.981
N74/N75	V H6	Uniforme	6.891	-	-	-	Globales	-	0.196	0.981
N74/N75	V(0°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N74/N75	V(0°) H1	Faja	1.818	-	0.000	10.606	Globales	-	0.196	0.981
N74/N75	V(0°) H1	Faja	2.138	-	10.606	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N74/N75	V(0°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N74/N75	V(0°) H2	Faja	0.850	-	0.000	10.606	Globales	-	0.196	0.981
N74/N75	V(0°) H2	Faja	0.850	-	10.606	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N74/N75	V(90°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N74/N75	V(90°) H1	Uniforme	2.060	-	-	-	Globales	-	0.196	0.981
N74/N75	V(180°) H1	Faja	1.641	-	0.000	2.142	Globales	-	0.196	0.981
N74/N75	V(180°) H1	Faja	1.576	-	2.142	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N74/N75	V(180°) H1	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N74/N75	V(180°) H1	Faja	2.517	-	0.000	2.142	Globales	-	0.196	0.981



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N74/N75	V(180°) H2	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N74/N75	V(180°) H2	Faja	0.484	-	2.142	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N74/N75	V(180°) H2	Faja	0.219	-	0.000	2.142	Globales	0.000	-	-
N74/N75	V(180°) H2	Faja	0.266	-	0.000	2.142	Globales	0.000	0.196	0.981
N74/N75	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N74/N75	V(270°) H1	Uniforme	2.228	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N74/N75	V(270°) H1	Faja	0.440	-	5.354	12.748	Globales	0.000	0.196	0.981
N74/N75	V(270°) H1	Faja	0.477	-	0.000	5.354	Globales	0.000	-	-
N74/N75	N(EI)	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N74/N75	N(R) 1	Uniforme	2.961	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N74/N75	N(R) 2	Uniforme	1.481	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N76/N94	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N76/N94	V(0°) H1	Uniforme	1.050	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N76/N94	V(0°) H1	Uniforme	1.386	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N76/N94	V(0°) H1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N76/N94	V(0°) H2	Uniforme	1.386	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N76/N94	V(0°) H2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N76/N94	V(90°) H1	Uniforme	0.959	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N76/N94	V(90°) H1	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N76/N94	V(180°) H1	Uniforme	0.663	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N76/N94	V(180°) H1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N76/N94	V(180°) H2	Uniforme	0.663	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N76/N94	V(180°) H2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N76/N94	V(270°) H1	Uniforme	2.243	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N76/N94	V(270°) H1	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N76/N94	V(270°) H1	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N94/N77	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N94/N77	Q	Puntual	150.00	-	4.000	-	Globales	0.000	0.000	-
N94/N77	V(0°) H1	Uniforme	1.050	-	-	-	Globales	-	0.000	0.000
N94/N77	V(0°) H1	Uniforme	1.386	-	-	-	Globales	0.000	1.000	-
N94/N77	V(0°) H1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N94/N77	V(0°) H2	Uniforme	1.386	-	-	-	Globales	0.000	1.000	-
N94/N77	V(0°) H2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N94/N77	V(90°) H1	Uniforme	0.959	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N94/N77	V(90°) H1	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N94/N77	V(180°) H1	Uniforme	0.663	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N94/N77	V(180°) H1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N94/N77	V(180°) H2	Uniforme	0.663	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N94/N77	V(180°) H2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N94/N77	V(270°) H1	Uniforme	2.243	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N94/N77	V(270°) H1	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N94/N77	V(270°) H1	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N78/N98	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N78/N98	V(0°) H1	Uniforme	1.050	-	-	-	Globales	-	0.000	0.000
N78/N98	V(0°) H1	Uniforme	0.663	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N78/N98	V(0°) H1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N78/N98	V(0°) H2	Uniforme	0.663	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N78/N98	V(0°) H2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N78/N98	V(90°) H1	Uniforme	0.959	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N78/N98	V(90°) H1	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N78/N98	V(180°) H1	Uniforme	1.386	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N78/N98	V(180°) H1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N78/N98	V(180°) H2	Uniforme	1.386	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N78/N98	V(180°) H2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N78/N98	V(270°) H1	Uniforme	2.243	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N78/N98	V(270°) H1	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N78/N98	V(270°) H1	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N98/N79	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N98/N79	Q	Puntual	150.0 0	-	4.000	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N98/N79	V(0°) H1	Uniforme	1.050	-	-	-	Globales	- 1.000	0.000	0.000
N98/N79	V(0°) H1	Uniforme	0.663	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N98/N79	V(0°) H1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N98/N79	V(0°) H2	Uniforme	0.663	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N98/N79	V(0°) H2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N98/N79	V(90°) H1	Uniforme	0.959	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N98/N79	V(90°) H1	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N98/N79	V(180°) H1	Uniforme	1.386	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N98/N79	V(180°) H1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N98/N79	V(180°) H2	Uniforme	1.386	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N98/N79	V(180°) H2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N98/N79	V(270°) H1	Uniforme	2.243	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N98/N79	V(270°) H1	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N98/N79	V(270°) H1	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N77/N82	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N77/N82	Peso propio	Uniforme	0.457	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N77/N82	V H2	Uniforme	3.504	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N77/N82	V H3	Uniforme	3.504	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N77/N82	V H5	Uniforme	3.938	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N77/N82	V H6	Uniforme	3.938	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N77/N82	V(0°) H1	Faja	2.293	-	0.000	2.142	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N77/N82	V(0°) H1	Faja	0.788	-	2.142	5.099	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N77/N82	V(0°) H1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N77/N82	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.206	-	0.000	5.099	Globales	- 1.000	0.000	0.000
N77/N82	V(0°) H2	Faja	0.242	-	2.142	5.099	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N77/N82	V(0°) H2	Faja	0.242	-	0.000	2.142	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N77/N82	V(0°) H2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N77/N82	V(90°) H1	Uniforme	1.030	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N77/N82	V(90°) H1	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N77/N82	V(180°) H1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N77/N82	V(180°) H1	Uniforme	0.909	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N77/N82	V(180°) H2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N77/N82	V(180°) H2	Uniforme	0.425	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N77/N82	V(270°) H1	Uniforme	0.411	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N77/N82	V(270°) H1	Uniforme	1.796	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N77/N82	V(270°) H1	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N77/N82	N(EI)	Uniforme	1.481	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N77/N82	N(R) 1	Uniforme	0.740	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N77/N82	N(R) 2	Uniforme	1.481	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N82/N84	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N82/N84	Peso propio	Uniforme	0.457	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N82/N84	V H2	Uniforme	3.504	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N82/N84	V H3	Uniforme	3.504	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N82/N84	V H5	Uniforme	3.938	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N82/N84	V H6	Uniforme	3.938	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N82/N84	V(0°) H1	Uniforme	0.788	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N82/N84	V(0°) H1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N82/N84	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.206	-	0.000	5.099	Globales	- 1.000	0.000	- 0.000
N82/N84	V(0°) H2	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N82/N84	V(0°) H2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N82/N84	V(90°) H1	Uniforme	1.030	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N82/N84	V(90°) H1	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N82/N84	V(180°) H1	Uniforme	0.909	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N82/N84	V(180°) H1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N82/N84	V(180°) H2	Uniforme	0.425	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N82/N84	V(180°) H2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N82/N84	V(270°) H1	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N82/N84	V(270°) H1	Uniforme	0.411	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N82/N84	V(270°) H1	Faja	1.655	-	0.255	5.099	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N82/N84	V(270°) H1	Faja	1.796	-	0.000	0.255	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N82/N84	N(EI)	Uniforme	1.481	-	-	-	Globales	- 0.000	0.000	- 1.000
N82/N84	N(R) 1	Uniforme	0.740	-	-	-	Globales	- 0.000	0.000	- 1.000
N82/N84	N(R) 2	Uniforme	1.481	-	-	-	Globales	- 0.000	0.000	- 1.000
N84/N80	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	- 0.000	0.000	- 1.000
N84/N80	Peso propio	Uniforme	0.457	-	-	-	Globales	- 0.000	0.000	- 1.000
N84/N80	V H2	Uniforme	3.504	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N84/N80	V H3	Uniforme	3.504	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N84/N80	V H5	Uniforme	3.938	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N84/N80	V H6	Uniforme	3.938	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N84/N80	V(0°) H1	Uniforme	0.788	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N84/N80	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.206	-	0.000	2.550	Globales	- 1.000	0.000	0.000
N84/N80	V(0°) H1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N84/N80	V(0°) H2	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N84/N80	V(0°) H2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N84/N80	V(90°) H1	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N84/N80	V(90°) H1	Uniforme	1.030	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N84/N80	V(180°) H1	Faja	1.069	-	0.408	2.550	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N84/N80	V(180°) H1	Faja	0.909	-	0.000	0.408	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N84/N80	V(180°) H1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N84/N80	V(180°) H2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N84/N80	V(180°) H2	Faja	0.425	-	0.000	0.408	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N84/N80	V(180°) H2	Faja	0.425	-	0.408	2.550	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N84/N80	V(270°) H1	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N84/N80	V(270°) H1	Uniforme	0.411	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N84/N80	V(270°) H1	Uniforme	1.655	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N84/N80	N(EI)	Uniforme	1.481	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N84/N80	N(R) 1	Uniforme	0.740	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N84/N80	N(R) 2	Uniforme	1.481	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N79/N88	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N79/N88	Peso propio	Uniforme	0.457	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N79/N88	V H1	Uniforme	3.504	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N79/N88	V H3	Uniforme	3.504	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N79/N88	V H4	Uniforme	3.938	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N79/N88	V H6	Uniforme	3.938	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N79/N88	V(0°) H1	Uniforme	0.909	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N79/N88	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.206	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N79/N88	V(0°) H1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N79/N88	V(0°) H2	Uniforme	0.425	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N79/N88	V(0°) H2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N79/N88	V(90°) H1	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N79/N88	V(90°) H1	Uniforme	1.030	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N79/N88	V(180°) H1	Faja	2.293	-	0.000	2.142	Globales	0.000	0.196	0.981
N79/N88	V(180°) H1	Faja	0.788	-	2.142	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N79/N88	V(180°) H1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N79/N88	V(180°) H2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N79/N88	V(180°) H2	Faja	0.242	-	2.142	5.099	Globales	0.000	-	-
N79/N88	V(180°) H2	Faja	0.242	-	0.000	2.142	Globales	0.000	0.196	0.981
N79/N88	V(270°) H1	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N79/N88	V(270°) H1	Uniforme	0.411	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N79/N88	V(270°) H1	Uniforme	1.796	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N79/N88	N(EI)	Uniforme	1.481	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N79/N88	N(R) 1	Uniforme	1.481	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N79/N88	N(R) 2	Uniforme	0.740	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N88/N86	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N88/N86	Peso propio	Uniforme	0.457	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N88/N86	V H1	Uniforme	3.504	-	-	-	Globales	0.000	-	-
								0.196	0.981	



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N88/N86	V H3	Uniforme	3.504	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N88/N86	V H4	Uniforme	3.938	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N88/N86	V H6	Uniforme	3.938	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N88/N86	V(0°) H1	Uniforme	0.909	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N88/N86	V(0°) H1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N88/N86	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.206	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N88/N86	V(0°) H2	Uniforme	0.425	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N88/N86	V(0°) H2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N88/N86	V(90°) H1	Uniforme	1.030	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N88/N86	V(90°) H1	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N88/N86	V(180°) H1	Uniforme	0.788	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N88/N86	V(180°) H1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N88/N86	V(180°) H2	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N88/N86	V(180°) H2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N88/N86	V(270°) H1	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N88/N86	V(270°) H1	Uniforme	0.411	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N88/N86	V(270°) H1	Faja	1.655	-	0.255	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N88/N86	V(270°) H1	Faja	1.796	-	0.000	0.255	Globales	0.000	0.196	0.981
N88/N86	N(EI)	Uniforme	1.481	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N88/N86	N(R) 1	Uniforme	1.481	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N88/N86	N(R) 2	Uniforme	0.740	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N86/N80	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N86/N80	Peso propio	Uniforme	0.457	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N86/N80	V H1	Uniforme	3.504	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N86/N80	V H3	Uniforme	3.504	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N86/N80	V H4	Uniforme	3.938	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N86/N80	V H6	Uniforme	3.938	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N86/N80	V(0°) H1	Faja	1.069	-	0.408	2.550	Globales	0.000	0.196	0.981
N86/N80	V(0°) H1	Faja	0.909	-	0.000	0.408	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N86/N80	V(0°) H1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N86/N80	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.206	-	0.000	2.550	Globales	- 1.000	0.000	0.000
N86/N80	V(0°) H2	Faja	0.425	-	0.000	0.408	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N86/N80	V(0°) H2	Faja	0.425	-	0.408	2.550	Globales	0.000	0.196	0.981
N86/N80	V(0°) H2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N86/N80	V(90°) H1	Uniforme	1.030	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N86/N80	V(90°) H1	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N86/N80	V(180°) H1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N86/N80	V(180°) H1	Uniforme	0.788	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N86/N80	V(180°) H2	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N86/N80	V(180°) H2	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N86/N80	V(270°) H1	Uniforme	0.411	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N86/N80	V(270°) H1	Uniforme	1.655	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N86/N80	V(270°) H1	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N86/N80	N(EI)	Uniforme	1.481	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N86/N80	N(R) 1	Uniforme	1.481	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N86/N80	N(R) 2	Uniforme	0.740	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N81/N96	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N81/N96	V(0°) H1	Uniforme	2.100	-	-	-	Globales	- 1.000	0.000	0.000
N96/N82	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N96/N82	V(0°) H1	Faja	2.100	-	0.000	4.000	Globales	- 1.000	0.000	0.000



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N96/N82	V(0°) H1	Trapezoidal	2.100	1.050	4.000	5.000	Globales	- 1.000	0.000	0.000
N83/N95	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N83/N95	V(0°) H1	Uniforme	2.100	-	-	-	Globales	- 1.000	0.000	0.000
N95/N84	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N95/N84	V(0°) H1	Faja	2.100	-	0.000	5.000	Globales	- 1.000	0.000	0.000
N95/N84	V(0°) H1	Trapezoidal	2.100	1.050	5.000	6.000	Globales	- 1.000	0.000	0.000
N85/N97	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N85/N97	V(0°) H1	Uniforme	2.100	-	-	-	Globales	- 1.000	0.000	0.000
N97/N86	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N97/N86	V(0°) H1	Faja	2.100	-	0.000	5.000	Globales	- 1.000	0.000	0.000
N97/N86	V(0°) H1	Trapezoidal	2.100	1.050	5.000	6.000	Globales	- 1.000	0.000	0.000
N87/N99	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N87/N99	V(0°) H1	Uniforme	2.100	-	-	-	Globales	- 1.000	0.000	0.000
N99/N88	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N99/N88	V(0°) H1	Faja	2.100	-	0.000	4.000	Globales	- 1.000	0.000	0.000
N99/N88	V(0°) H1	Trapezoidal	2.100	1.050	4.000	5.000	Globales	- 1.000	0.000	0.000
N89/N90	Peso propio	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N89/N90	V(0°) H1	Faja	2.625	-	0.000	8.000	Globales	1.000	- 0.000	- 0.000
N89/N90	V(0°) H1	Trapezoidal	2.625	1.313	8.000	9.250	Globales	1.000	- 0.000	- 0.000
N91/N5	Peso propio	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N91/N5	V(0°) H1	Faja	2.625	-	0.000	9.250	Globales	1.000	- 0.000	- 0.000
N91/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	2.625	-	9.250	10.500	Globales	1.000	- 0.000	- 0.000
N92/N93	Peso propio	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N92/N93	V(0°) H1	Faja	2.625	-	0.000	8.000	Globales	1.000	- 0.000	- 0.000
N92/N93	V(0°) H1	Trapezoidal	2.625	1.313	8.000	9.250	Globales	1.000	- 0.000	- 0.000



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N7	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N12	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N17	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N22	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N27	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N32	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N37	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N42	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N47	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N52	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N57	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N62	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N67	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N72	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N77	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N9	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N14	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N19	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N24	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N29	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N34	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N39	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N44	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N49	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N54	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N54/N59	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N59/N64	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N64/N69	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N69/N74	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N74/N79	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N5/N10	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N75/N80	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N94/N96	Peso propio	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N94/N96	Peso propio	Uniforme	11.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N96/N95	Peso propio	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N96/N95	Peso propio	Uniforme	11.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N95/N97	Peso propio	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	0.500	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N95/N97	Peso propio	Faja	0.353	-	0.500	4.500	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N95/N97	Peso propio	Trapezoidal	0.460	0.586	4.500	5.000	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N95/N97	Peso propio	Uniforme	11.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N97/N99	Peso propio	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N97/N99	Peso propio	Uniforme	11.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N99/N98	Peso propio	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N99/N98	Peso propio	Uniforme	11.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N100/N101	Peso propio	Trapezoidal	0.497	0.392	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N100/N101	Peso propio	Faja	0.301	-	1.000	5.000	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N101/N98	Peso propio	Uniforme	0.301	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N102/N103	Peso propio	Trapezoidal	0.497	0.392	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N102/N103	Peso propio	Faja	0.301	-	1.000	5.000	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N103/N94	Peso propio	Uniforme	0.301	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N104/N105	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N106/N107	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N108/N109	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N110/N111	Peso propio	Uniforme	0.418	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N107/N105	Peso propio	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N107/N105	Peso propio	Uniforme	11.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N105/N100	Peso propio	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N105/N100	Peso propio	Uniforme	11.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N109/N107	Peso propio	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N109/N107	Peso propio	Uniforme	11.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N102/N111	Peso propio	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N102/N111	Peso propio	Uniforme	11.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N111/N109	Peso propio	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N111/N109	Peso propio	Uniforme	11.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N111/N96	Peso propio	Trapezoidal	0.497	0.392	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N111/N96	Peso propio	Faja	0.301	-	1.000	10.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N109/N95	Peso propio	Trapezoidal	0.497	0.392	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N109/N95	Peso propio	Faja	0.301	-	1.000	10.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N107/N97	Peso propio	Trapezoidal	0.497	0.392	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N107/N97	Peso propio	Faja	0.301	-	1.000	10.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N105/N99	Peso propio	Trapezoidal	0.497	0.392	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N105/N99	Peso propio	Faja	0.301	-	1.000	10.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N90/N112	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N93/N113	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



-Combinaciones

Nombres de las hipótesis

PP	Peso propio
Q	Sobrecarga de uso
V H1	Cubiertas aisladas
V H2	Cubiertas aisladas
V H3	Cubiertas aisladas
V H4	Cubiertas aisladas
V H5	Cubiertas aisladas
V H6	Cubiertas aisladas
V(0°) H1	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior
V(0°) H2	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior
V(90°) H1	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior
V(180°) H1	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior
V(180°) H2	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior
V(270°) H1	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior
N(EI)	Nieve (estado inicial)
N(R) 1	Nieve (redistribución) 1
N(R) 2	Nieve (redistribución) 2

E.L.U. de rotura. Acero laminado

Comb	PP	Q	V H1	V H2	V H3	V H4	V H5	V H6	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI))	N(R) 1	N(R) 2



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Comb .	PP	Q	V H1	V H2	V H3	V H4	V H5	V H6	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI))	N(R) 1	N(R) 2
1	0.80 0																
2	1.35 0																
3	0.80 0		1.50 0														
4	1.35 0		1.50 0														
5	0.80 0			1.50 0													
6	1.35 0			1.50 0													
7	0.80 0				1.50 0												
8	1.35 0				1.50 0												
9	0.80 0					1.50 0											
10	1.35 0					1.50 0											
11	0.80 0						1.50 0										
12	1.35 0						1.50 0										
13	0.80 0							1.50 0									
14	1.35 0							1.50 0									
15	0.80 0								1.500								
16	1.35 0								1.500								
17	0.80 0									1.500							
18	1.35 0									1.500							
19	0.80 0										1.500						
20	1.35 0										1.500						
21	0.80 0											1.500					
22	1.35 0											1.500					
23	0.80 0												1.500				
24	1.35 0												1.500				
25	0.80 0													1.500			
26	1.35 0													1.500			
27	0.80 0														1.50 0		
28	1.35 0														1.50 0		
29	0.80 0		0.90 0												1.50 0		
30	1.35 0		0.90 0												1.50 0		
31	0.80 0			0.90 0											1.50 0		
32	1.35 0			0.90 0											1.50 0		
33	0.80 0				0.90 0										1.50 0		
34	1.35 0				0.90 0										1.50 0		
35	0.80 0					0.90 0									1.50 0		
36	1.35 0					0.90 0									1.50 0		
37	0.80 0						0.90 0								1.50 0		



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Comb .	PP	Q	V H1	V H2	V H3	V H4	V H5	V H6	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI))	N(R) 1	N(R) 2
38	1.35 0						0.90 0								1.50 0		
39	0.80 0							0.90 0							1.50 0		
40	1.35 0							0.90 0							1.50 0		
41	0.80 0								0.900						1.50 0		
42	1.35 0								0.900						1.50 0		
43	0.80 0									0.900					1.50 0		
44	1.35 0									0.900					1.50 0		
45	0.80 0										0.900				1.50 0		
46	1.35 0										0.900				1.50 0		
47	0.80 0											0.900			1.50 0		
48	1.35 0											0.900			1.50 0		
49	0.80 0												0.900		1.50 0		
50	1.35 0												0.900		1.50 0		
51	0.80 0													0.900	1.50 0		
52	1.35 0													0.900	1.50 0		
53	0.80 0		1.50 0												0.75 0		
54	1.35 0		1.50 0												0.75 0		
55	0.80 0			1.50 0											0.75 0		
56	1.35 0			1.50 0											0.75 0		
57	0.80 0				1.50 0										0.75 0		
58	1.35 0				1.50 0										0.75 0		
59	0.80 0					1.50 0									0.75 0		
60	1.35 0					1.50 0									0.75 0		
61	0.80 0						1.50 0								0.75 0		
62	1.35 0						1.50 0								0.75 0		
63	0.80 0							1.50 0							0.75 0		
64	1.35 0							1.50 0							0.75 0		
65	0.80 0								1.500						0.75 0		
66	1.35 0								1.500						0.75 0		
67	0.80 0									1.500					0.75 0		
68	1.35 0									1.500					0.75 0		
69	0.80 0										1.500				0.75 0		
70	1.35 0										1.500				0.75 0		
71	0.80 0											1.500			0.75 0		
72	1.35 0											1.500			0.75 0		
73	0.80 0												1.500		0.75 0		
74	1.35 0												1.500		0.75 0		



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Comb .	PP	Q	V H1	V H2	V H3	V H4	V H5	V H6	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI))	N(R) 1	N(R) 2
75	0.80 0													1.500	0.75 0		
76	1.35 0													1.500	0.75 0		
77	0.80 0															1.500	
78	1.35 0															1.500	
79	0.80 0		0.90 0													1.500	
80	1.35 0		0.90 0													1.500	
81	0.80 0			0.90 0												1.500	
82	1.35 0			0.90 0												1.500	
83	0.80 0				0.90 0											1.500	
84	1.35 0				0.90 0											1.500	
85	0.80 0					0.90 0										1.500	
86	1.35 0					0.90 0										1.500	
87	0.80 0						0.90 0									1.500	
88	1.35 0						0.90 0									1.500	
89	0.80 0							0.90 0								1.500	
90	1.35 0							0.90 0								1.500	
91	0.80 0								0.900							1.500	
92	1.35 0								0.900							1.500	
93	0.80 0									0.900						1.500	
94	1.35 0									0.900						1.500	
95	0.80 0										0.900					1.500	
96	1.35 0										0.900					1.500	
97	0.80 0											0.900				1.500	
98	1.35 0											0.900				1.500	
99	0.80 0												0.900			1.500	
100	1.35 0												0.900			1.500	
101	0.80 0													0.900		1.500	
102	1.35 0													0.900		1.500	
103	0.80 0		1.50 0													0.750	
104	1.35 0		1.50 0													0.750	
105	0.80 0			1.50 0												0.750	
106	1.35 0			1.50 0												0.750	
107	0.80 0				1.50 0											0.750	
108	1.35 0				1.50 0											0.750	
109	0.80 0					1.50 0										0.750	
110	1.35 0					1.50 0										0.750	
111	0.80 0						1.50 0									0.750	



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Comb .	PP	Q	V H1	V H2	V H3	V H4	V H5	V H6	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI))	N(R) 1	N(R) 2
112	1.35 0						1.50 0									0.750	
113	0.80 0							1.50 0								0.750	
114	1.35 0							1.50 0								0.750	
115	0.80 0								1.500							0.750	
116	1.35 0								1.500							0.750	
117	0.80 0									1.500						0.750	
118	1.35 0									1.500						0.750	
119	0.80 0										1.500					0.750	
120	1.35 0										1.500					0.750	
121	0.80 0											1.500				0.750	
122	1.35 0											1.500				0.750	
123	0.80 0												1.500			0.750	
124	1.35 0												1.500			0.750	
125	0.80 0													1.500		0.750	
126	1.35 0													1.500		0.750	
127	0.80 0																1.500
128	1.35 0																1.500
129	0.80 0		0.90 0														1.500
130	1.35 0		0.90 0														1.500
131	0.80 0			0.90 0													1.500
132	1.35 0			0.90 0													1.500
133	0.80 0				0.90 0												1.500
134	1.35 0				0.90 0												1.500
135	0.80 0					0.90 0											1.500
136	1.35 0					0.90 0											1.500
137	0.80 0						0.90 0										1.500
138	1.35 0						0.90 0										1.500
139	0.80 0							0.90 0									1.500
140	1.35 0							0.90 0									1.500
141	0.80 0								0.900								1.500
142	1.35 0								0.900								1.500
143	0.80 0									0.900							1.500
144	1.35 0									0.900							1.500
145	0.80 0										0.900						1.500
146	1.35 0										0.900						1.500
147	0.80 0											0.900					1.500
148	1.35 0											0.900					1.500



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Comb .	PP	Q	V H1	V H2	V H3	V H4	V H5	V H6	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
149	0.80 0												0.900				1.500
150	1.35 0												0.900				1.500
151	0.80 0													0.900			1.500
152	1.35 0													0.900			1.500
153	0.80 0		1.50 0														0.750
154	1.35 0		1.50 0														0.750
155	0.80 0			1.50 0													0.750
156	1.35 0			1.50 0													0.750
157	0.80 0				1.50 0												0.750
158	1.35 0				1.50 0												0.750
159	0.80 0					1.50 0											0.750
160	1.35 0					1.50 0											0.750
161	0.80 0						1.50 0										0.750
162	1.35 0						1.50 0										0.750
163	0.80 0							1.50 0									0.750
164	1.35 0							1.50 0									0.750
165	0.80 0								1.500								0.750
166	1.35 0								1.500								0.750
167	0.80 0									1.500							0.750
168	1.35 0									1.500							0.750
169	0.80 0										1.500						0.750
170	1.35 0										1.500						0.750
171	0.80 0											1.500					0.750
172	1.35 0											1.500					0.750
173	0.80 0												1.500				0.750
174	1.35 0												1.500				0.750
175	0.80 0													1.500			0.750
176	1.35 0													1.500			0.750
177	0.80 0	1.50 0															
178	1.35 0	1.50 0															

-Desplazamientos

Comb .	PP	Q	V H1	V H2	V H3	V H4	V H5	V H6	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
1	1.00 0																
2	1.00 0	1.00 0															
3	1.00 0		1.00 0														



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Comb .	PP	Q	V H1	V H2	V H3	V H4	V H5	V H6	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI))	N(R) 1	N(R) 2
4	1.00 0	1.00 0	1.00 0														
5	1.00 0			1.00 0													
6	1.00 0	1.00 0		1.00 0													
7	1.00 0				1.00 0												
8	1.00 0	1.00 0			1.00 0												
9	1.00 0					1.00 0											
10	1.00 0	1.00 0				1.00 0											
11	1.00 0						1.00 0										
12	1.00 0	1.00 0					1.00 0										
13	1.00 0							1.00 0									
14	1.00 0	1.00 0						1.00 0									
15	1.00 0								1.000								
16	1.00 0	1.00 0							1.000								
17	1.00 0									1.000							
18	1.00 0	1.00 0								1.000							
19	1.00 0										1.000						
20	1.00 0	1.00 0									1.000						
21	1.00 0											1.000					
22	1.00 0	1.00 0										1.000					
23	1.00 0												1.000				
24	1.00 0	1.00 0											1.000				
25	1.00 0													1.000			
26	1.00 0	1.00 0												1.000			
27	1.00 0														1.00 0		
28	1.00 0	1.00 0													1.00 0		
29	1.00 0		1.00 0												1.00 0		
30	1.00 0	1.00 0	1.00 0												1.00 0		
31	1.00 0			1.00 0											1.00 0		
32	1.00 0	1.00 0		1.00 0											1.00 0		
33	1.00 0				1.00 0										1.00 0		
34	1.00 0	1.00 0			1.00 0										1.00 0		
35	1.00 0					1.00 0									1.00 0		
36	1.00 0	1.00 0				1.00 0									1.00 0		
37	1.00 0						1.00 0								1.00 0		
38	1.00 0	1.00 0					1.00 0								1.00 0		
39	1.00 0							1.00 0							1.00 0		
40	1.00 0	1.00 0						1.00 0							1.00 0		



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Comb .	PP	Q	V H1	V H2	V H3	V H4	V H5	V H6	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI))	N(R) 1	N(R) 2
41	1.00 0								1.000						1.00 0		
42	1.00 0	1.00 0							1.000						1.00 0		
43	1.00 0									1.000					1.00 0		
44	1.00 0	1.00 0								1.000					1.00 0		
45	1.00 0										1.000				1.00 0		
46	1.00 0	1.00 0									1.000				1.00 0		
47	1.00 0											1.000			1.00 0		
48	1.00 0	1.00 0										1.000			1.00 0		
49	1.00 0												1.000		1.00 0		
50	1.00 0	1.00 0											1.000		1.00 0		
51	1.00 0													1.000	1.00 0		
52	1.00 0	1.00 0												1.000	1.00 0		
53	1.00 0															1.000	
54	1.00 0	1.00 0														1.000	
55	1.00 0		1.00 0													1.000	
56	1.00 0	1.00 0	1.00 0													1.000	
57	1.00 0			1.00 0												1.000	
58	1.00 0	1.00 0		1.00 0												1.000	
59	1.00 0				1.00 0											1.000	
60	1.00 0	1.00 0			1.00 0											1.000	
61	1.00 0					1.00 0										1.000	
62	1.00 0	1.00 0				1.00 0										1.000	
63	1.00 0						1.00 0									1.000	
64	1.00 0	1.00 0					1.00 0									1.000	
65	1.00 0							1.00 0								1.000	
66	1.00 0	1.00 0						1.00 0								1.000	
67	1.00 0								1.000							1.000	
68	1.00 0	1.00 0							1.000							1.000	
69	1.00 0									1.000						1.000	
70	1.00 0	1.00 0								1.000						1.000	
71	1.00 0										1.000					1.000	
72	1.00 0	1.00 0									1.000					1.000	
73	1.00 0											1.000				1.000	
74	1.00 0	1.00 0										1.000				1.000	
75	1.00 0												1.000			1.000	
76	1.00 0	1.00 0											1.000			1.000	
77	1.00 0													1.000		1.000	



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Comb.	PP	Q	V H1	V H2	V H3	V H4	V H5	V H6	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
78	1.00 0	1.00 0												1.000		1.000	
79	1.00 0																1.000
80	1.00 0	1.00 0															1.000
81	1.00 0		1.00 0														1.000
82	1.00 0	1.00 0	1.00 0														1.000
83	1.00 0			1.00 0													1.000
84	1.00 0	1.00 0		1.00 0													1.000
85	1.00 0				1.00 0												1.000
86	1.00 0	1.00 0			1.00 0												1.000
87	1.00 0					1.00 0											1.000
88	1.00 0	1.00 0				1.00 0											1.000
89	1.00 0						1.00 0										1.000
90	1.00 0	1.00 0					1.00 0										1.000
91	1.00 0							1.00 0									1.000
92	1.00 0	1.00 0						1.00 0									1.000
93	1.00 0								1.000								1.000
94	1.00 0	1.00 0							1.000								1.000
95	1.00 0									1.000							1.000
96	1.00 0	1.00 0								1.000							1.000
97	1.00 0										1.000						1.000
98	1.00 0	1.00 0									1.000						1.000
99	1.00 0											1.000					1.000
100	1.00 0	1.00 0										1.000					1.000
101	1.00 0												1.000				1.000
102	1.00 0	1.00 0											1.000				1.000
103	1.00 0													1.000			1.000
104	1.00 0	1.00 0												1.000			1.000

5.- RESULTADOS

Barras pórticos interiores

- Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axil (kN)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

Mt: Momento torsor (kN·m)



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra).
(kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra).
(kN·m)

- Hipótesis

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.935 m	1.870 m	2.805 m	3.740 m	4.676 m	5.611 m	6.546 m	7.481 m
N41/N42	Peso propio	N	-30.351	-29.190	-28.028	-26.867	-25.705	-24.544	-23.382	-22.220	-21.059
		Vy	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028
		Vz	-14.085	-14.085	-14.085	-14.085	-14.085	-14.085	-14.085	-14.085	-14.085
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-45.82	-32.65	-19.48	-6.31	6.87	20.04	33.21	46.38	59.55
		Mz	0.17	0.15	0.12	0.09	0.07	0.04	0.02	-0.01	-0.04
	Q	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Vy	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000
		Vz	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.05	0.05	0.04	0.03	0.02	0.01	0.01	0.00	-0.01
	V H1	N	-8.033	-8.033	-8.033	-8.033	-8.033	-8.033	-8.033	-8.033	-8.033
		Vy	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045
		Vz	-15.560	-15.560	-15.560	-15.560	-15.560	-15.560	-15.560	-15.560	-15.560
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-75.24	-60.69	-46.14	-31.59	-17.04	-2.49	12.06	26.61	41.16
		Mz	0.28	0.23	0.19	0.15	0.11	0.07	0.03	-0.02	-0.06
	V H2	N	-29.498	-29.498	-29.498	-29.498	-29.498	-29.498	-29.498	-29.498	-29.498
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-8.054	-8.054	-8.054	-8.054	-8.054	-8.054	-8.054	-8.054	-8.054
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.61	6.93	14.46	21.99	29.52	37.05	44.58	52.11	59.65
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V H3	N	-37.531	-37.531	-37.531	-37.531	-37.531	-37.531	-37.531	-37.531	-37.531
		Vy	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045
		Vz	-23.614	-23.614	-23.614	-23.614	-23.614	-23.614	-23.614	-23.614	-23.614
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-75.85	-53.77	-31.69	-9.60	12.48	34.56	56.64	78.73	100.81
		Mz	0.28	0.24	0.19	0.15	0.11	0.07	0.03	-0.02	-0.06
	V H4	N	16.701	16.701	16.701	16.701	16.701	16.701	16.701	16.701	16.701
		Vy	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052
		Vz	30.240	30.240	30.240	30.240	30.240	30.240	30.240	30.240	30.240
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	142.31	114.03	85.75	57.47	29.19	0.91	-27.36	-55.64	-83.92
		Mz	-0.32	-0.27	-0.22	-0.18	-0.13	-0.08	-0.03	0.02	0.07
	V H5	N	50.671	50.671	50.671	50.671	50.671	50.671	50.671	50.671	50.671
		Vy	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vz	16.766	16.766	16.766	16.766	16.766	16.766	16.766	16.766	16.766
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	10.37	-5.31	-20.99	-36.67	-52.35	-68.03	-83.70	-99.38	-115.06



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.935 m	1.870 m	2.805 m	3.740 m	4.676 m	5.611 m	6.546 m	7.481 m
	V H6	Mz	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		N	67.371	67.371	67.371	67.371	67.371	67.371	67.371	67.371	67.371
		Vy	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053
		Vz	47.007	47.007	47.007	47.007	47.007	47.007	47.007	47.007	47.007
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	152.67	108.72	64.76	20.80	-23.15	-67.11	-111.07	-155.03	-198.98
		Mz	-0.33	-0.28	-0.23	-0.18	-0.13	-0.08	-0.03	0.02	0.07
	V(0°) H1	N	17.828	17.828	17.828	17.828	17.828	17.828	17.828	17.828	17.828
		Vy	0.498	0.498	0.498	0.498	0.498	0.498	0.498	0.498	0.498
		Vz	33.870	30.670	27.469	24.268	21.068	17.867	14.667	11.466	6.489
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	98.32	68.14	40.96	16.77	-4.43	-22.64	-37.85	-50.07	-59.29
		Mz	3.08	2.62	2.15	1.69	1.22	0.76	0.29	-0.18	-0.64
		Mz	-0.10	-0.09	-0.07	-0.06	-0.04	-0.03	-0.01	0.01	0.02
	V(0°) H2	N	-9.035	-9.035	-9.035	-9.035	-9.035	-9.035	-9.035	-9.035	-9.035
		Vy	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017
		Vz	21.699	18.498	15.298	12.097	8.897	5.696	2.495	-0.705	-5.682
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	70.01	51.22	35.42	22.61	12.79	5.97	2.14	1.30	3.46
		Mz	-0.10	-0.09	-0.07	-0.06	-0.04	-0.03	-0.01	0.01	0.02
		Mz	-0.07	-0.06	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.01	0.00	0.01
	V(90°) H1	N	22.493	22.493	22.493	22.493	22.493	22.493	22.493	22.493	22.493
		Vy	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011
		Vz	6.456	8.006	9.557	11.107	12.657	14.208	15.758	17.308	19.719
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	33.73	26.96	18.75	9.09	-2.02	-14.58	-28.59	-44.05	-60.96
		Mz	-0.07	-0.06	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.01	0.00	0.01
		Mz	-0.07	-0.06	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.01	0.00	0.01
	V(180°) H1	N	13.334	13.334	13.334	13.334	13.334	13.334	13.334	13.334	13.334
		Vy	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		Vz	1.212	1.844	2.475	3.107	3.738	4.370	5.001	5.633	6.615
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-6.25	-7.68	-9.69	-12.30	-15.50	-19.30	-23.68	-28.65	-34.21
		Mz	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	-0.01
		Mz	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	-0.01
	V(180°) H2	N	-2.641	-2.641	-2.641	-2.641	-2.641	-2.641	-2.641	-2.641	-2.641
		Vy	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020
		Vz	-14.419	-13.788	-13.156	-12.525	-11.893	-11.262	-10.630	-9.998	-9.016
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-67.70	-54.52	-41.92	-29.91	-18.49	-7.67	2.57	12.21	21.27
		Mz	0.12	0.11	0.09	0.07	0.05	0.03	0.01	-0.01	-0.03
		Mz	0.12	0.11	0.09	0.07	0.05	0.03	0.01	-0.01	-0.03
	V(270°) H1	N	22.493	22.493	22.493	22.493	22.493	22.493	22.493	22.493	22.493
		Vy	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012
		Vz	6.456	8.006	9.557	11.107	12.657	14.208	15.758	17.308	19.719
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	33.73	26.96	18.75	9.09	-2.02	-14.58	-28.59	-44.05	-60.96
		Mz	-0.08	-0.06	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.01	0.00	0.02
		Mz	-0.08	-0.06	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.01	0.00	0.02
	N(EI)	N	-37.750	-37.750	-37.750	-37.750	-37.750	-37.750	-37.750	-37.750	-37.750
		Vy	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.935 m	1.870 m	2.805 m	3.740 m	4.676 m	5.611 m	6.546 m	7.481 m
		Vz	-27.112	-27.112	-27.112	-27.112	-27.112	-27.112	-27.112	-27.112	-27.112
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-88.12	-62.76	-37.41	-12.06	13.29	38.65	64.00	89.35	114.71
		Mz	0.13	0.11	0.09	0.07	0.05	0.03	0.01	-0.01	-0.03
	N(R) 1	N	-22.944	-22.944	-22.944	-22.944	-22.944	-22.944	-22.944	-22.944	-22.944
		Vy	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
		Vz	-20.334	-20.334	-20.334	-20.334	-20.334	-20.334	-20.334	-20.334	-20.334
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-74.28	-55.26	-36.25	-17.23	1.78	20.80	39.81	58.82	77.84
		Mz	0.11	0.09	0.08	0.06	0.04	0.03	0.01	-0.01	-0.02
	N(R) 2	N	-33.681	-33.681	-33.681	-33.681	-33.681	-33.681	-33.681	-33.681	-33.681
		Vy	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
		Vz	-20.334	-20.334	-20.334	-20.334	-20.334	-20.334	-20.334	-20.334	-20.334
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-57.90	-38.88	-19.87	-0.85	18.16	37.18	56.19	75.20	94.22
		Mz	0.09	0.08	0.06	0.05	0.04	0.02	0.01	-0.01	-0.02

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.935 m	1.870 m	2.805 m	3.740 m	4.676 m	5.611 m	6.546 m	7.481 m
N43/N44	Peso propio	N	-30.351	-29.190	-28.028	-26.867	-25.705	-24.544	-23.382	-22.220	-21.059
		Vy	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028
		Vz	14.085	14.085	14.085	14.085	14.085	14.085	14.085	14.085	14.085
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	45.82	32.65	19.48	6.31	-6.87	-20.04	-33.21	-46.38	-59.55
		Mz	0.17	0.15	0.12	0.09	0.07	0.04	0.02	-0.01	-0.04
	Q	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Vy	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000
		Vz	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.05	0.05	0.04	0.03	0.02	0.01	0.01	0.00	-0.01
	V H1	N	-29.498	-29.498	-29.498	-29.498	-29.498	-29.498	-29.498	-29.498	-29.498
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	8.054	8.054	8.054	8.054	8.054	8.054	8.054	8.054	8.054
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.61	-6.93	-14.46	-21.99	-29.52	-37.05	-44.58	-52.11	-59.65
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V H2	N	-8.033	-8.033	-8.033	-8.033	-8.033	-8.033	-8.033	-8.033	-8.033
		Vy	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045
		Vz	15.560	15.560	15.560	15.560	15.560	15.560	15.560	15.560	15.560
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	75.24	60.69	46.14	31.59	17.04	2.49	-12.06	-26.61	-41.16
		Mz	0.28	0.23	0.19	0.15	0.11	0.07	0.03	-0.02	-0.06
	V H3	N	-37.531	-37.531	-37.531	-37.531	-37.531	-37.531	-37.531	-37.531	-37.531



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.935 m	1.870 m	2.805 m	3.740 m	4.676 m	5.611 m	6.546 m	7.481 m
		Vy	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045
		Vz	23.614	23.614	23.614	23.614	23.614	23.614	23.614	23.614	23.614
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	75.85	53.77	31.69	9.60	-12.48	-34.56	-56.64	-78.73	-100.81
		Mz	0.28	0.24	0.19	0.15	0.11	0.07	0.03	-0.02	-0.06
		N	50.671	50.671	50.671	50.671	50.671	50.671	50.671	50.671	50.671
	V H4	Vy	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vz	-16.766	-16.766	-16.766	-16.766	-16.766	-16.766	-16.766	-16.766	-16.766
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-10.37	5.31	20.99	36.67	52.35	68.03	83.70	99.38	115.06
		Mz	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		N	16.701	16.701	16.701	16.701	16.701	16.701	16.701	16.701	16.701
	V H5	Vy	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052
		Vz	-30.240	-30.240	-30.240	-30.240	-30.240	-30.240	-30.240	-30.240	-30.240
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-142.31	-114.03	-85.75	-57.47	-29.19	-0.91	27.36	55.64	83.92
		Mz	-0.32	-0.27	-0.22	-0.18	-0.13	-0.08	-0.03	0.02	0.07
		N	67.371	67.371	67.371	67.371	67.371	67.371	67.371	67.371	67.371
	V H6	Vy	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053
		Vz	-47.007	-47.007	-47.007	-47.007	-47.007	-47.007	-47.007	-47.007	-47.007
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-152.67	-108.72	-64.76	-20.80	23.15	67.11	111.07	155.03	198.98
		Mz	-0.33	-0.28	-0.23	-0.18	-0.13	-0.08	-0.03	0.02	0.07
		N	13.317	13.317	13.317	13.317	13.317	13.317	13.317	13.317	13.317
	V(0°) H1	Vy	0.525	0.525	0.525	0.525	0.525	0.525	0.525	0.525	0.525
		Vz	-1.212	-1.843	-2.475	-3.107	-3.738	-4.370	-5.001	-5.633	-6.615
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	6.25	7.68	9.69	12.30	15.50	19.30	23.68	28.65	34.21
		Mz	3.25	2.76	2.27	1.78	1.29	0.80	0.31	-0.19	-0.68
		N	-2.641	-2.641	-2.641	-2.641	-2.641	-2.641	-2.641	-2.641	-2.641
	V(0°) H2	Vy	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020
		Vz	14.419	13.788	13.156	12.525	11.893	11.262	10.630	9.998	9.016
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	67.70	54.52	41.92	29.91	18.49	7.67	-2.57	-12.21	-21.27
		Mz	0.12	0.11	0.09	0.07	0.05	0.03	0.01	-0.01	-0.03
		N	22.493	22.493	22.493	22.493	22.493	22.493	22.493	22.493	22.493
	V(90°) H1	Vy	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011
		Vz	-6.456	-8.006	-9.557	-11.107	-12.657	-14.208	-15.758	-17.308	-19.719
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-33.73	-26.96	-18.75	-9.09	2.02	14.58	28.59	44.05	60.96
		Mz	-0.07	-0.06	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.01	0.00	0.01
		N	17.844	17.844	17.844	17.844	17.844	17.844	17.844	17.844	17.844
	V(180°) H1	Vy	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023
		Vz	-33.870	-30.670	-27.469	-24.268	-21.068	-17.867	-14.667	-11.466	-6.489
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-98.32	-68.14	-40.96	-16.77	4.43	22.64	37.85	50.07	59.29



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.935 m	1.870 m	2.805 m	3.740 m	4.676 m	5.611 m	6.546 m	7.481 m
	V(180°) H2	Mz	-0.14	-0.12	-0.10	-0.08	-0.06	-0.03	-0.01	0.01	0.03
		N	-9.035	-9.035	-9.035	-9.035	-9.035	-9.035	-9.035	-9.035	-9.035
		Vy	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017
		Vz	-21.699	-18.498	-15.298	-12.097	-8.897	-5.696	-2.495	0.705	5.682
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-70.01	-51.22	-35.42	-22.61	-12.79	-5.97	-2.14	-1.30	-3.46
		Mz	-0.10	-0.09	-0.07	-0.06	-0.04	-0.03	-0.01	0.01	0.02
	V(270°) H1	N	22.493	22.493	22.493	22.493	22.493	22.493	22.493	22.493	22.493
		Vy	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012
		Vz	-6.456	-8.006	-9.557	-11.107	-12.657	-14.208	-15.758	-17.308	-19.719
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-33.73	-26.96	-18.75	-9.09	2.02	14.58	28.59	44.05	60.96
		Mz	-0.08	-0.06	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.01	0.00	0.02
	N(EI)	N	-37.750	-37.750	-37.750	-37.750	-37.750	-37.750	-37.750	-37.750	-37.750
		Vy	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022
		Vz	27.112	27.112	27.112	27.112	27.112	27.112	27.112	27.112	27.112
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	88.12	62.76	37.41	12.06	-13.29	-38.65	-64.00	-89.35	-114.71
		Mz	0.13	0.11	0.09	0.07	0.05	0.03	0.01	-0.01	-0.03
	N(R) 1	N	-33.681	-33.681	-33.681	-33.681	-33.681	-33.681	-33.681	-33.681	-33.681
		Vy	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
		Vz	20.334	20.334	20.334	20.334	20.334	20.334	20.334	20.334	20.334
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	57.90	38.88	19.87	0.85	-18.16	-37.18	-56.19	-75.20	-94.22
		Mz	0.09	0.08	0.06	0.05	0.04	0.02	0.01	-0.01	-0.02
	N(R) 2	N	-22.944	-22.944	-22.944	-22.944	-22.944	-22.944	-22.944	-22.944	-22.944
		Vy	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
		Vz	20.334	20.334	20.334	20.334	20.334	20.334	20.334	20.334	20.334
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	74.28	55.26	36.25	17.23	-1.78	-20.80	-39.81	-58.82	-77.84
		Mz	0.11	0.09	0.08	0.06	0.04	0.03	0.01	-0.01	-0.02

Esfuerzos en barras, por hipótesis														
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.164 m	1.727 m	2.663 m	2.665 m	3.266 m	5.074 m	6.278 m	8.086 m	9.893 m	11.097 m	11.099 m	11.201 m
N42/N45	Peso propio	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-14.376	-14.335	-14.314
		Vy	18.534	17.772	17.369	16.813	16.639	16.117	15.769	15.246	14.724	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	-	-	-	-	-	-8.764	-7.023	-4.411	-1.799	-0.059	-1.075	-0.909
		My	15.781	12.889	11.447	12.245	11.376	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	-61.13	-38.96	-27.58	-28.27	-21.17	-2.97	6.54	16.87	22.48	23.60	24.22	24.32
	Q	N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Vy	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Vz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por hipótesis																
Barra	Hipótesis	Esfuerz o	Posiciones en la barra													
			0.164 m	1.727 m	2.663 m	2.665 m	3.266 m	5.074 m	6.278 m	8.086 m	9.893 m	11.097 m	11.099 m	11.201 m	12.748 m	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	V H1	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-16.833	-16.449	-16.449	-16.384
		Vy	17.069	17.051	17.041	16.833	16.833	16.833	16.833	16.833	16.833	16.833	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-3.910	-3.988	-4.031	-4.825	-4.825	-4.825	-4.825	-4.825	-4.825	-4.825	-4.825	-6.006	-6.006	-6.181
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-45.59	-39.42	-35.67	-36.38	-33.48	-24.76	-18.94	-10.22	-1.51	4.30	5.03	5.65	15.13	15.13
	Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	V H2	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-13.683	-14.210	-14.231	-14.528
		Vy	15.137	14.611	14.438	13.683	13.683	13.683	13.683	13.683	13.683	13.683	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Vz	26.569	18.430	15.769	16.422	14.686	-9.469	-5.990	-0.773	4.444	7.920	6.936	7.230	9.776	9.776
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	My	-57.09	-23.17	-7.16	-7.71	1.65	23.47	32.78	38.90	35.58	28.14	28.71	27.98	14.59	14.59	
	Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	V H3	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-30.516	-30.659	-30.680	-30.912
		Vy	32.206	31.662	31.479	30.516	30.516	30.516	30.516	30.516	30.516	30.516	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Vz	30.479	22.418	19.799	21.247	19.511	14.294	10.815	-5.598	-0.381	3.095	0.929	1.224	3.595	3.595
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	My	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Mz	102.68	-62.59	-42.83	-44.09	-31.83	-1.29	13.84	28.67	34.07	32.44	33.74	33.63	29.72	29.72	
	Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	V H4	N	33.444	33.404	33.382	32.928	32.928	32.928	32.928	32.928	32.928	32.928	32.928	32.105	32.105	31.967
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	8.655	8.807	8.891	10.445	10.445	10.445	10.445	10.445	10.445	10.445	10.445	12.753	12.753	13.095
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	92.31	78.68	70.39	71.78	65.50	46.62	34.04	15.16	-3.72	-16.29	-17.72	-19.03	-39.12	-39.12
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V H5	N	28.842	28.101	27.797	26.378	26.378	26.378	26.378	26.378	26.378	26.378	27.105	27.141	28.109	28.109
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	44.909	34.203	29.613	30.873	27.873	18.858	12.849	3.834	-5.180	-11.185	-9.297	-9.805	-20.082	-20.082
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	111.77	51.14	21.26	22.32	4.66	-37.57	-56.67	-71.74	-70.53	-60.68	-61.78	-60.80	-38.01	-38.01
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V H6	N	62.285	61.505	61.178	59.307	59.307	59.307	59.307	59.307	59.307	59.307	59.210	59.247	60.076	60.076
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	53.564	43.010	38.503	41.318	38.318	29.304	23.294	14.280	5.265	-0.740	3.456	2.948	-6.986	-6.986
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	204.08	129.82	91.65	94.10	70.16	9.05	-22.63	-56.58	-74.24	-76.97	-79.50	-79.83	-77.14	-77.14
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V(0°) H1	N	10.723	10.397	10.290	9.863	9.863	9.863	9.863	9.863	9.863	9.863	9.729	9.736	9.829	9.829
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	15.669	10.565	8.874	9.345	8.788	7.114	5.998	4.324	2.651	1.536	2.229	2.135	0.811	0.811
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	58.83	38.68	29.80	30.20	24.75	10.38	2.48	-6.84	-13.15	-15.67	-16.09	-16.31	-18.61	-18.61
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V(0°) H2	N	-7.751	-7.621	-7.557	-7.344	-7.344	-7.344	-7.344	-7.344	-7.344	-7.344	-7.668	-7.677	-7.866	-7.866
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Vz		-7.339	-5.417	-4.377	-4.724	-4.042	-1.993	-0.627	1.423	3.472	4.837	4.306	4.422	6.088	6.088	
Mt		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
My		-3.44	6.39	10.97	10.67	13.31	18.76	20.34	19.62	15.20	10.20	10.50	10.05	1.91	1.91	
Mz		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
V(90°) H1	N	24.693	24.463	24.349	23.747	23.747	23.747	23.747	23.747	23.747	23.747	23.814	23.827	24.055	24.055	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por hipótesis															
Barra	Hipótesis	Esfuerz o	Posiciones en la barra												
			0.164 m	1.727 m	2.663 m	2.665 m	3.266 m	5.074 m	6.278 m	8.086 m	9.893 m	11.097 m	11.099 m	11.201 m	12.748 m
		Vz	16.882	13.889	12.269	13.393	12.311	9.059	6.891	3.639	0.388	-1.779	-0.094	-0.278	-2.797
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	63.99	40.15	27.90	28.89	21.16	1.85	-7.76	-17.27	-20.91	-20.07	-21.09	-21.07	-18.72
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V(180°) H1	N	9.723	9.572	9.498	9.101	9.101	9.101	9.101	9.101	9.101	9.101	9.174	9.185	9.38
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	11.271	9.299	8.231	8.665	7.963	5.851	4.444	2.332	0.221	-1.342	-0.697	-0.848	-3.045
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	34.09	18.15	9.94	10.31	5.31	-7.17	-13.37	-19.49	-21.80	-21.18	-21.57	-21.49	-18.48
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V(180°) H2	N	-9.390	-9.405	-9.412	-9.359	-9.359	-9.359	-9.359	-9.359	-9.359	-9.359	-9.120	-9.119	-9.053
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.315	-0.703	-0.913	-1.354	-1.474	-1.835	-2.076	-2.437	-2.798	-3.038	-3.695	-3.715	-4.120
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-24.31	-23.50	-22.74	-23.14	-22.29	-19.30	-16.94	-12.87	-8.14	-4.62	-4.22	-3.84	2.25
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V(270°) H1	N	24.693	24.463	24.349	23.747	23.747	23.747	23.747	23.747	23.747	23.747	23.814	23.827	24.055
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	16.882	13.889	12.269	13.393	12.311	9.059	6.891	3.639	0.388	-1.779	-0.094	-0.278	-2.797
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	63.99	40.15	27.90	28.89	21.16	1.85	-7.76	-17.27	-20.91	-20.07	-21.09	-21.07	-18.72
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	N(EI)	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-27.544	-27.511	-27.473	-26.930
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-	-	-	-	-	-	-	-	-8.221	-2.973	0.523	-1.425	-1.125
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Mz	117.85	-75.32	-53.10	-54.44	-40.55	-5.15	13.18	32.78	42.90	44.37	45.55	45.68	44.16
	N(R) 1	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-21.216	-20.992	-20.973	-20.668
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Mt	17.168	14.801	13.519	14.641	13.768	11.144	-	-9.395	-6.771	-4.147	-2.399	-3.894	-3.744
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	-81.23	-56.41	-43.15	-44.13	-35.59	-13.08	-0.71	13.90	23.77	27.71	28.62	29.01	33.26
	N(R) 2	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-20.100	-20.274	-20.236	-19.728
		Vy	27.976	26.696	25.969	24.997	24.647	23.598	22.898	21.848	20.799	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.183	1.756	2.057	6.390
		My	27.571	22.732	20.111	21.300	19.554	14.306	10.808	-5.560	-0.312	0.00	0.00	0.00	0.00
Mz		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Esfuerzos en barras, por hipótesis															
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra												
			0.164 m	1.727 m	2.663 m	2.665 m	3.266 m	5.074 m	6.278 m	8.086 m	9.893 m	11.097 m	11.099 m	11.201 m	12.748 m
N44/N45	Peso propio	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-14.376	-14.335	-14.314	-13.991
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por hipótesis																
Barra	Hipótesis	Esfuerz o	Posiciones en la barra													
			0.164 m	1.727 m	2.663 m	2.665 m	3.266 m	5.074 m	6.278 m	8.086 m	9.893 m	11.097 m	11.099 m	11.201 m	12.748 m	
		Vz	- 15.781	- 12.889	- 11.447	- 12.245	- 11.376	-8.764	-7.023	-4.411	-1.799	-0.059	-1.075	-0.909	1.627	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-61.13	-38.96	-27.58	-28.27	-21.17	-2.97	6.54	16.87	22.48	23.60	24.22	24.32	23.82	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Q	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	V H1	N	- 15.137	- 14.611	- 14.438	- 13.683	- 13.683	- 13.683	- 13.683	- 13.683	- 13.683	- 13.683	-13.683	-14.210	-14.231	-14.528
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	26.569	18.430	15.769	16.422	14.686	-9.469	-5.990	-0.773	4.444	7.920	6.936	7.230	9.776	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-57.09	-23.17	-7.16	-7.71	1.65	23.47	32.78	38.90	35.58	28.14	28.71	27.98	14.59	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	V H2	N	- 17.069	- 17.051	- 17.041	- 16.833	- 16.833	- 16.833	- 16.833	- 16.833	- 16.833	- 16.833	-16.833	-16.449	-16.449	-16.384
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-3.910	-3.988	-4.031	-4.825	-4.825	-4.825	-4.825	-4.825	-4.825	-4.825	-4.825	-6.006	-6.006	-6.181
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-45.59	-39.42	-35.67	-36.38	-33.48	-24.76	-18.94	-10.22	-1.51	4.30	5.03	5.65	15.13	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V H3	N	- 32.206	- 31.662	- 31.479	- 30.516	- 30.516	- 30.516	- 30.516	- 30.516	- 30.516	- 30.516	-30.516	-30.659	-30.680	-30.912
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	- 30.479	- 22.418	- 19.799	- 21.247	- 19.511	- 14.294	- 10.815	- 5.598	- 0.381	3.095	0.929	1.224	3.595	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	- 102.68	-62.59	-42.83	-44.09	-31.83	-1.29	13.84	28.67	34.07	32.44	33.74	33.63	29.72	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V H4	N	28.842	28.101	27.797	26.378	26.378	26.378	26.378	26.378	26.378	26.378	27.105	27.141	28.109	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	44.909	34.203	29.613	30.873	27.873	18.858	12.849	3.834	-5.180	-11.185	-9.297	-9.805	-20.082	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	111.77	51.14	21.26	22.32	4.66	-37.57	-56.67	-71.74	-70.53	-60.68	-61.78	-60.80	-38.01	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V H5	N	33.444	33.404	33.382	32.928	32.928	32.928	32.928	32.928	32.928	32.928	32.105	32.105	31.967	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	8.655	8.807	8.891	10.445	10.445	10.445	10.445	10.445	10.445	10.445	12.753	12.753	13.095	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	92.31	78.68	70.39	71.78	65.50	46.62	34.04	15.16	-3.72	-16.29	-17.72	-19.03	-39.12	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V H6	N	62.285	61.505	61.178	59.307	59.307	59.307	59.307	59.307	59.307	59.307	59.210	59.247	60.076	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	53.564	43.010	38.503	41.318	38.318	29.304	23.294	14.280	5.265	-0.740	3.456	2.948	-6.986	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	204.08	129.82	91.65	94.10	70.16	9.05	-22.63	-56.58	-74.24	-76.97	-79.50	-79.83	-77.14	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V(0°) H1	N	9.723	9.572	9.498	9.101	9.101	9.101	9.101	9.101	9.101	9.101	9.174	9.185	9.381	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	11.271	9.299	8.231	8.665	7.963	5.851	4.444	2.332	0.221	-1.342	-0.697	-0.848	-3.045	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	34.09	18.15	9.94	10.31	5.31	-7.17	-13.37	-19.49	-21.80	-21.18	-21.57	-21.49	-18.48	



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por hipótesis															
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra												
			0.164 m	1.727 m	2.663 m	2.665 m	3.266 m	5.074 m	6.278 m	8.086 m	9.893 m	11.097 m	11.099 m	11.201 m	12.748 m
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V(0°) H2	N	-9.390	-9.405	-9.412	-9.359	-9.359	-9.359	-9.359	-9.359	-9.359	-9.359	-9.120	-9.119	-9.053
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.315	-0.703	-0.913	-1.354	-1.474	-1.835	-2.076	-2.437	-2.798	-3.038	-3.695	-3.715	-4.120
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-24.31	-23.50	-22.74	-23.14	-22.29	-19.30	-16.94	-12.87	-8.14	-4.62	-4.22	-3.84	2.25
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V(90°) H1	N	24.693	24.463	24.349	23.747	23.747	23.747	23.747	23.747	23.747	23.747	23.814	23.827	24.055
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	16.882	13.889	12.269	13.393	12.311	9.059	6.891	3.639	0.388	-1.779	-0.094	-0.278	-2.797
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	63.99	40.15	27.90	28.89	21.16	1.85	-7.76	-17.27	-20.91	-20.07	-21.09	-21.07	-18.72
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V(180°) H1	N	10.723	10.397	10.290	9.863	9.863	9.863	9.863	9.863	9.863	9.863	9.729	9.736	9.829
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	15.669	10.565	8.874	9.345	8.788	7.114	5.998	4.324	2.651	1.536	2.229	2.135	0.811
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	58.83	38.68	29.80	30.20	24.75	10.38	2.48	-6.84	-13.15	-15.67	-16.09	-16.31	-18.61
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V(180°) H2	N	-7.751	-7.621	-7.557	-7.344	-7.344	-7.344	-7.344	-7.344	-7.344	-7.344	-7.668	-7.677	-7.866
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-7.339	-5.417	-4.377	-4.724	-4.042	-1.993	-0.627	1.423	3.472	4.837	4.306	4.422	6.088
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-3.44	6.39	10.97	10.67	13.31	18.76	20.34	19.62	15.20	10.20	10.50	10.05	1.91
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V(270°) H1	N	24.693	24.463	24.349	23.747	23.747	23.747	23.747	23.747	23.747	23.747	23.814	23.827	24.055
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	16.882	13.889	12.269	13.393	12.311	9.059	6.891	3.639	0.388	-1.779	-0.094	-0.278	-2.797
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	63.99	40.15	27.90	28.89	21.16	1.85	-7.76	-17.27	-20.91	-20.07	-21.09	-21.07	-18.72
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	N(EI)	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-27.544	-27.511	-27.473	-26.930
		Vy	35.553	34.263	33.530	32.441	32.092	31.042	30.342	29.293	28.243	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.523	-1.425	-1.125	3.132
		Mt	29.826	25.022	22.420	23.961	22.215	16.967	13.468	-8.221	-2.973	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-	-75.32	-53.10	-54.44	-40.55	-5.15	13.18	32.78	42.90	44.37	45.55	45.68	44.16
		Mz	117.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	N(R) 1	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-20.100	-20.274	-20.236	-19.728
		Vy	27.976	26.696	25.969	24.997	24.647	23.598	22.898	21.848	20.799	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.183	1.756	2.057	6.390
		Mt	27.571	22.732	20.111	21.300	19.554	14.306	10.808	-5.560	-0.312	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	-95.54	-56.56	-36.50	-37.53	-25.24	5.35	20.48	35.27	40.58	38.85	39.70	39.51	32.99
	N(R) 2	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-21.216	-20.992	-20.973	-20.668
		Vy	25.354	24.698	24.326	23.665	23.490	22.965	22.615	22.091	21.566	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-2.399	-3.894	-3.744	-1.693
		Mt	17.168	14.801	13.519	14.641	13.768	11.144	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	-81.23	-56.41	-43.15	-44.13	-35.59	-13.08	-0.71	13.90	23.77	27.71	28.62	29.01	33.26



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por hipótesis														
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.164 m	1.727 m	2.663 m	2.665 m	3.266 m	5.074 m	6.278 m	8.086 m	9.893 m	11.097 m	11.099 m	11.201 m
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

1.1.1.2.- Combinaciones

Esfuerzos en barras, por combinación														
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra										
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.935 m	1.870 m	2.805 m	3.740 m	4.676 m	5.611 m	6.546 m	7.481 m		
N41/N42	Acero laminado	0.8-PP	N	-24.281	-23.352	-22.423	-21.493	-20.564	-19.635	-18.706	-17.776	-16.847		
			Vy	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022		
			Vz	-11.268	-11.268	-11.268	-11.268	-11.268	-11.268	-11.268	-11.268	-11.268		
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			My	-36.66	-26.12	-15.58	-5.04	5.49	16.03	26.57	37.10	47.64		
			Mz	0.14	0.12	0.10	0.08	0.05	0.03	0.01	-0.01	-0.03		
		1.35-PP	N	-40.974	-39.406	-37.838	-36.270	-34.702	-33.134	-31.566	-29.998	-28.430		
			Vy	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038		
			Vz	-19.015	-19.015	-19.015	-19.015	-19.015	-19.015	-19.015	-19.015	-19.015		
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			My	-61.86	-44.08	-26.29	-8.51	9.27	27.05	44.83	62.61	80.39		
			Mz	0.23	0.20	0.16	0.13	0.09	0.06	0.02	-0.01	-0.05		
		0.8-PP+1.5-VH1	N	-36.330	-35.401	-34.472	-33.543	-32.613	-31.684	-30.755	-29.826	-28.896		
			Vy	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089		
			Vz	-34.608	-34.608	-34.608	-34.608	-34.608	-34.608	-34.608	-34.608	-34.608		
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			My	-149.52	-117.16	-84.80	-52.43	-20.07	12.29	44.66	77.02	109.38		
			Mz	0.55	0.47	0.38	0.30	0.22	0.13	0.05	-0.03	-0.12		
		1.35-PP+1.5-VH1	N	-53.024	-51.456	-49.887	-48.319	-46.751	-45.183	-43.615	-42.047	-40.479		
			Vy	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104		
			Vz	-42.355	-42.355	-42.355	-42.355	-42.355	-42.355	-42.355	-42.355	-42.355		
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			My	-174.72	-135.12	-95.51	-55.90	-16.29	23.31	62.92	102.53	142.13		
			Mz	0.65	0.55	0.45	0.35	0.26	0.16	0.06	-0.04	-0.13		
		0.8-PP+1.5-VH2	N	-68.529	-67.599	-66.670	-65.741	-64.812	-63.882	-62.953	-62.024	-61.095		
			Vy	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022		
			Vz	-23.349	-23.349	-23.349	-23.349	-23.349	-23.349	-23.349	-23.349	-23.349		
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			My	-37.56	-15.73	6.10	27.94	49.77	71.61	93.44	115.27	137.11		
			Mz	0.14	0.12	0.10	0.08	0.06	0.04	0.01	-0.01	-0.03		
		1.35-PP+1.5-VH2	N	-85.222	-83.654	-82.086	-80.518	-78.949	-77.381	-75.813	-74.245	-72.677		
			Vy	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038		
			Vz	-31.096	-31.096	-31.096	-31.096	-31.096	-31.096	-31.096	-31.096	-31.096		
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			My	-62.77	-33.69	-4.61	24.47	53.55	82.63	111.70	140.78	169.86		
			Mz	0.24	0.20	0.17	0.13	0.09	0.06	0.02	-0.01	-0.05		
		0.8-PP+1.5-VH3	N	-80.578	-79.649	-78.719	-77.790	-76.861	-75.932	-75.002	-74.073	-73.144		
			Vy	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090		
			Vz	-46.689	-46.689	-46.689	-46.689	-46.689	-46.689	-46.689	-46.689	-46.689		
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			My	-150.43	-106.77	-63.11	-19.45	24.21	67.87	111.53	155.19	198.85		
			Mz	0.56	0.47	0.39	0.30	0.22	0.14	0.05	-0.03	-0.12		
		1.35-PP+1.5-VH3	N	-97.271	-95.703	-94.135	-92.567	-90.999	-89.431	-87.862	-86.294	-84.726		
			Vy	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105		
			Vz	-54.436	-54.436	-54.436	-54.436	-54.436	-54.436	-54.436	-54.436	-54.436		
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			My	-175.63	-124.73	-73.82	-22.92	27.99	78.89	129.79	180.70	231.60		
			Mz	0.65	0.55	0.45	0.36	0.26	0.16	0.06	-0.04	-0.14		
		0.8-PP+1.5-VH4	N	0.770	1.699	2.628	3.557	4.487	5.416	6.345	7.274	8.204		
			Vy	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055		
			Vz	34.093	34.093	34.093	34.093	34.093	34.093	34.093	34.093	34.093		



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.935 m	1.870 m	2.805 m	3.740 m	4.676 m	5.611 m	6.546 m	7.481 m
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	176.81	144.93	113.04	81.16	49.28	17.40	-14.48	-46.36	-78.24
			Mz	-0.34	-0.29	-0.24	-0.19	-0.14	-0.08	-0.03	0.02	0.07
		1.35-PP+1.5-VH4	N	-15.924	-14.355	-12.787	-11.219	-9.651	-8.083	-6.515	-4.947	-3.379
			Vy	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040
			Vz	26.346	26.346	26.346	26.346	26.346	26.346	26.346	26.346	26.346
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	151.61	126.97	102.33	77.70	53.06	28.42	3.78	-20.85	-45.44
			Mz	-0.25	-0.21	-0.17	-0.14	-0.10	-0.06	-0.02	0.01	0.05
		0.8-PP+1.5-VH5	N	51.725	52.654	53.584	54.513	55.442	56.371	57.301	58.230	59.159
			Vy	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022
			Vz	13.881	13.881	13.881	13.881	13.881	13.881	13.881	13.881	13.881
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-21.11	-34.09	-47.07	-60.05	-73.03	-86.01	-98.99	-111.97	-124.95
			Mz	0.13	0.11	0.09	0.07	0.05	0.03	0.01	-0.01	-0.03
		1.35-PP+1.5-VH5	N	35.032	36.600	38.168	39.736	41.304	42.872	44.441	46.009	47.577
			Vy	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038
			Vz	6.135	6.135	6.135	6.135	6.135	6.135	6.135	6.135	6.135
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-46.31	-52.04	-57.78	-63.52	-69.25	-74.99	-80.73	-86.46	-92.20
			Mz	0.22	0.19	0.16	0.12	0.09	0.05	0.02	-0.01	-0.05
		0.8-PP+1.5-VH6	N	76.776	77.705	78.634	79.564	80.493	81.422	82.351	83.281	84.210
			Vy	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057
			Vz	59.242	59.242	59.242	59.242	59.242	59.242	59.242	59.242	59.242
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	192.36	136.96	81.56	26.16	-29.24	-84.64	-140.04	-195.44	-250.83
			Mz	-0.35	-0.30	-0.25	-0.19	-0.14	-0.09	-0.03	0.02	0.07
		1.35-PP+1.5-VH6	N	60.083	61.651	63.219	64.787	66.355	67.923	69.491	71.059	72.628
			Vy	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041
			Vz	51.495	51.495	51.495	51.495	51.495	51.495	51.495	51.495	51.495
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	167.16	119.00	70.85	22.69	-25.46	-73.62	-121.77	-169.93	-218.08
			Mz	-0.26	-0.22	-0.18	-0.14	-0.10	-0.06	-0.02	0.01	0.05
		0.8-PP+1.5-V(0°)H1	N	2.460	3.390	4.319	5.248	6.177	7.107	8.036	8.965	9.894
			Vy	0.769	0.769	0.769	0.769	0.769	0.769	0.769	0.769	0.769
			Vz	39.537	34.736	29.935	25.135	20.334	15.533	10.732	5.931	-1.534
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	110.82	76.09	45.85	20.11	-1.15	-17.92	-30.20	-38.00	-41.30
			Mz	4.76	4.04	3.32	2.60	1.89	1.17	0.45	-0.27	-0.99
		1.35-PP+1.5-V(0°)H1	N	-14.233	-12.665	-11.097	-9.528	-7.960	-6.392	-4.824	-3.256	-1.688
			Vy	0.784	0.784	0.784	0.784	0.784	0.784	0.784	0.784	0.784
			Vz	31.790	26.990	22.189	17.388	12.587	7.786	2.985	-1.816	-9.281
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	85.62	58.14	35.14	16.64	2.62	-6.90	-11.94	-12.49	-8.54
			Mz	4.86	4.12	3.39	2.66	1.92	1.19	0.46	-0.28	-1.01
		0.8-PP+1.5-V(0°)H2	N	-37.834	-36.904	-35.975	-35.046	-34.117	-33.187	-32.258	-31.329	-30.400
			Vy	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
			Vz	21.280	16.479	11.679	6.878	2.077	-2.724	-7.525	-12.326	-19.791
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	68.36	50.71	37.54	28.87	24.68	24.98	29.77	39.06	52.83
			Mz	-0.02	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-V(0°)H2	N	-54.527	-52.959	-51.391	-49.823	-48.255	-46.686	-45.118	-43.550	-41.982
			Vy	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012
			Vz	13.534	8.733	3.932	-0.869	-5.670	-10.471	-15.272	-20.072	-27.538
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	43.16	32.75	26.83	25.40	28.46	36.00	48.04	64.56	85.58
			Mz	0.08	0.07	0.05	0.04	0.03	0.02	0.01	0.00	-0.02
		0.8-PP+1.5-V(90°)H1	N	9.458	10.387	11.317	12.246	13.175	14.104	15.034	15.963	16.892
			Vy	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
			Vz	-1.584	0.742	3.067	5.393	7.718	10.043	12.369	14.694	18.310
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.935 m	1.870 m	2.805 m	3.740 m	4.676 m	5.611 m	6.546 m	7.481 m	
			My	13.93	14.33	12.55	8.59	2.46	-5.84	-16.32	-28.98	-43.80	
			Mz	0.03	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.01
		1.35·PP+1.5·V(90°)H1	N	-7.235	-5.667	-4.099	-2.531	-0.963	0.605	2.173	3.742	5.310	
			Vy	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021
			Vz	-9.330	-7.005	-4.680	-2.354	-0.029	2.297	4.622	6.948	10.564	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-11.27	-3.63	1.83	5.12	6.24	5.18	1.94	-3.47	-11.05	
			Mz	0.13	0.11	0.09	0.07	0.05	0.03	0.01	-0.01	-0.03	
		0.8·PP+1.5·V(180°)H1	N	-4.280	-3.351	-2.421	-1.492	-0.563	0.366	1.296	2.225	3.154	
			Vy	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029
			Vz	-9.450	-8.503	-7.555	-6.608	-5.661	-4.713	-3.766	-2.819	-1.346	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-46.03	-37.63	-30.12	-23.50	-17.77	-12.91	-8.95	-5.87	-3.68	
			Mz	0.18	0.15	0.12	0.10	0.07	0.04	0.02	-0.01	-0.04	
		1.35·PP+1.5·V(180°)H1	N	-20.973	-19.405	-17.837	-16.269	-14.701	-13.133	-11.564	-9.996	-8.428	
			Vy	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044
			Vz	-17.197	-16.249	-15.302	-14.355	-13.408	-12.460	-11.513	-10.566	-9.093	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-71.23	-55.59	-40.84	-26.97	-13.99	-1.89	9.31	19.64	29.07	
			Mz	0.27	0.23	0.19	0.15	0.11	0.07	0.03	-0.02	-0.06	
		0.8·PP+1.5·V(180°)H2	N	-28.243	-27.314	-26.385	-25.455	-24.526	-23.597	-22.668	-21.738	-20.809	
			Vy	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052
			Vz	-32.897	-31.949	-31.002	-30.055	-29.108	-28.160	-27.213	-26.266	-24.793	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-138.21	-107.89	-78.46	-49.91	-22.25	4.53	30.42	55.42	79.54	
			Mz	0.32	0.28	0.23	0.18	0.13	0.08	0.03	-0.02	-0.07	
		1.35·PP+1.5·V(180°)H2	N	-44.936	-43.368	-41.800	-40.232	-38.664	-37.096	-35.528	-33.960	-32.392	
			Vy	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068
			Vz	-40.644	-39.696	-38.749	-37.802	-36.854	-35.907	-34.960	-34.012	-32.539	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-163.41	-125.85	-89.17	-53.38	-18.47	15.55	48.68	80.93	112.29	
			Mz	0.42	0.36	0.29	0.23	0.17	0.10	0.04	-0.02	-0.09	
		0.8·PP+1.5·V(270°)H1	N	9.458	10.387	11.317	12.246	13.175	14.104	15.034	15.963	16.892	
			Vy	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
			Vz	-1.584	0.742	3.067	5.393	7.718	10.043	12.369	14.694	18.310	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	13.93	14.33	12.55	8.59	2.46	-5.84	-16.32	-28.98	-43.80	
			Mz	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35·PP+1.5·V(270°)H1	N	-7.235	-5.667	-4.099	-2.531	-0.963	0.605	2.173	3.742	5.310	
			Vy	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019
			Vz	-9.330	-7.005	-4.680	-2.354	-0.029	2.297	4.622	6.948	10.564	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-11.27	-3.63	1.83	5.12	6.24	5.18	1.94	-3.47	-11.05	
			Mz	0.12	0.10	0.08	0.06	0.05	0.03	0.01	-0.01	-0.02	
		0.8·PP+1.5·N(EI)	N	-80.906	-79.977	-79.048	-78.118	-77.189	-76.260	-75.331	-74.401	-73.472	
			Vy	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055
			Vz	-51.935	-51.935	-51.935	-51.935	-51.935	-51.935	-51.935	-51.935	-51.935	-51.935
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-168.83	-120.26	-71.70	-23.13	25.43	74.00	122.57	171.13	219.70	
			Mz	0.34	0.29	0.24	0.19	0.13	0.08	0.03	-0.02	-0.07	
		1.35·PP+1.5·N(EI)	N	-97.599	-96.031	-94.463	-92.895	-91.327	-89.759	-88.191	-86.623	-85.055	
			Vy	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070
			Vz	-59.682	-59.682	-59.682	-59.682	-59.682	-59.682	-59.682	-59.682	-59.682	-59.682
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-194.03	-138.22	-82.41	-26.60	29.21	85.02	140.83	196.64	252.45	
			Mz	0.43	0.37	0.30	0.24	0.17	0.11	0.04	-0.02	-0.09	
		0.8·PP+0.9·VH1+1.5·N(EI)	N	-88.136	-87.206	-86.277	-85.348	-84.419	-83.489	-82.560	-81.631	-80.702	
			Vy	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095
			Vz	-65.940	-65.940	-65.940	-65.940	-65.940	-65.940	-65.940	-65.940	-65.940	-65.940
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-236.55	-174.89	-113.23	-51.56	10.10	71.76	133.42	195.08	256.74	



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.935 m	1.870 m	2.805 m	3.740 m	4.676 m	5.611 m	6.546 m	7.481 m
			Mz	0.59	0.50	0.41	0.32	0.23	0.14	0.05	-0.03	-0.12
		1.35·PP+0.9·VH1+1.5·N(EI)	N	-	-	-	-	-98.557	-96.988	-95.420	-93.852	-92.284
				104.829	103.261	101.693	100.125					
			Vy	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110
			Vz	-73.686	-73.686	-73.686	-73.686	-73.686	-73.686	-73.686	-73.686	-73.686
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-261.75	-192.84	-123.94	-55.03	13.87	82.78	151.68	220.59	289.50
		Mz	0.68	0.58	0.48	0.37	0.27	0.17	0.06	-0.04	-0.14	
		0.8·PP+0.9·VH2+1.5·N(EI)	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				107.455	106.525	105.596	104.667	103.738	102.808	101.879	100.950	100.021
			Vy	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055
			Vz	-59.184	-59.184	-59.184	-59.184	-59.184	-59.184	-59.184	-59.184	-59.184
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-169.38	-114.03	-58.69	-3.34	52.00	107.35	162.69	218.04	273.38
		Mz	0.34	0.29	0.24	0.19	0.14	0.08	0.03	-0.02	-0.07	
		1.35·PP+0.9·VH2+1.5·N(EI)	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				124.148	122.580	121.012	119.444	117.875	116.307	114.739	113.171	111.603
			Vy	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070
			Vz	-66.931	-66.931	-66.931	-66.931	-66.931	-66.931	-66.931	-66.931	-66.931
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-194.58	-131.99	-69.40	-6.81	55.78	118.37	180.96	243.54	306.13
		Mz	0.44	0.37	0.30	0.24	0.17	0.11	0.04	-0.02	-0.09	
		0.8·PP+0.9·VH3+1.5·N(EI)	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				114.684	113.755	112.826	111.896	110.967	110.038	109.109	108.179	107.250
			Vy	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095
			Vz	-73.188	-73.188	-73.188	-73.188	-73.188	-73.188	-73.188	-73.188	-73.188
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-237.10	-168.66	-100.22	-31.78	36.66	105.10	173.54	241.98	310.42
		Mz	0.59	0.50	0.41	0.32	0.23	0.14	0.06	-0.03	-0.12	
		1.35·PP+0.9·VH3+1.5·N(EI)	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				131.377	129.809	128.241	126.673	125.105	123.537	121.969	120.401	118.833
			Vy	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111
			Vz	-80.935	-80.935	-80.935	-80.935	-80.935	-80.935	-80.935	-80.935	-80.935
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-262.30	-186.61	-110.93	-35.24	40.44	116.12	191.81	267.49	343.18
		Mz	0.68	0.58	0.48	0.37	0.27	0.17	0.06	-0.04	-0.14	
		0.8·PP+0.9·VH4+1.5·N(EI)	N	-65.876	-64.946	-64.017	-63.088	-62.159	-61.229	-60.300	-59.371	-58.442
			Vy	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
			Vz	-24.719	-24.719	-24.719	-24.719	-24.719	-24.719	-24.719	-24.719	-24.719
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-40.75	-17.64	5.48	28.59	51.71	74.82	97.94	121.05	144.17
			Mz	0.05	0.04	0.03	0.03	0.02	0.01	0.00	0.00	-0.01
		1.35·PP+0.9·VH4+1.5·N(EI)	N	-82.569	-81.001	-79.433	-77.865	-76.297	-74.728	-73.160	-71.592	-70.024
			Vy	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023
			Vz	-32.466	-32.466	-32.466	-32.466	-32.466	-32.466	-32.466	-32.466	-32.466
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-65.95	-35.59	-5.23	25.12	55.48	85.84	116.20	146.56	176.92
			Mz	0.14	0.12	0.10	0.08	0.06	0.04	0.01	-0.01	-0.03
		0.8·PP+0.9·VH5+1.5·N(EI)	N	-35.302	-34.373	-33.444	-32.515	-31.585	-30.656	-29.727	-28.798	-27.868
			Vy	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055
			Vz	-36.846	-36.846	-36.846	-36.846	-36.846	-36.846	-36.846	-36.846	-36.846
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-159.50	-125.05	-90.59	-56.13	-21.68	12.78	47.23	81.69	116.14
			Mz	0.33	0.28	0.23	0.18	0.13	0.08	0.03	-0.02	-0.07
		1.35·PP+0.9·VH5+1.5·N(EI)	N	-51.996	-50.428	-48.859	-47.291	-45.723	-44.155	-42.587	-41.019	-39.451
			Vy	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070
			Vz	-44.593	-44.593	-44.593	-44.593	-44.593	-44.593	-44.593	-44.593	-44.593
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-184.70	-143.00	-101.30	-59.60	-17.90	23.80	65.50	107.20	148.90
			Mz	0.43	0.36	0.30	0.23	0.17	0.10	0.04	-0.02	-0.09
		0.8·PP+0.9·VH6+1.5·N(EI)	N	-20.272	-19.343	-18.413	-17.484	-16.555	-15.626	-14.696	-13.767	-12.838
			Vy	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.935 m	1.870 m	2.805 m	3.740 m	4.676 m	5.611 m	6.546 m	7.481 m	
			Vz	-9.629	-9.629	-9.629	-9.629	-9.629	-9.629	-9.629	-9.629	-9.629	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-31.42	-22.42	-13.41	-4.41	4.60	13.60	22.60	31.61	40.61	
			Mz	0.05	0.04	0.03	0.02	0.02	0.01	0.00	0.00	-0.01	
		1.35·PP+0.9·VH6+1.5·N(EI)	N	-36.965	-35.397	-33.829	-32.261	-30.693	-29.125	-27.557	-25.988	-24.420	
			Vy	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023
			Vz	-17.376	-17.376	-17.376	-17.376	-17.376	-17.376	-17.376	-17.376	-17.376	-17.376
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-56.62	-40.38	-24.13	-7.88	8.37	24.62	40.87	57.12	73.37	
			Mz	0.14	0.12	0.10	0.08	0.06	0.03	0.01	-0.01	-0.03	
		0.8·PP+0.9·V(0°)H1+1.5·N(EI)	N	-64.861	-63.932	-63.003	-62.073	-61.144	-60.215	-59.286	-58.356	-57.427	
			Vy	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503
			Vz	-21.452	-24.333	-27.213	-30.094	-32.974	-35.855	-38.735	-41.616	-46.095	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-80.34	-58.94	-34.84	-8.04	21.45	53.63	88.50	126.07	166.34	
			Mz	3.11	2.64	2.17	1.70	1.23	0.76	0.29	-0.18	-0.65	
		1.35·PP+0.9·V(0°)H1+1.5·N(EI)	N	-81.554	-79.986	-78.418	-76.850	-75.282	-73.714	-72.146	-70.578	-69.010	
			Vy	0.518	0.518	0.518	0.518	0.518	0.518	0.518	0.518	0.518	0.518
			Vz	-29.199	-32.080	-34.960	-37.841	-40.721	-43.602	-46.482	-49.363	-53.842	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-105.55	-76.89	-45.55	-11.51	25.22	64.65	106.77	151.58	199.09	
			Mz	3.21	2.72	2.24	1.75	1.27	0.79	0.30	-0.18	-0.67	
		0.8·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(EI)	N	-89.038	-88.108	-87.179	-86.250	-85.321	-84.391	-83.462	-82.533	-81.604	
			Vy	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039
			Vz	-32.406	-35.287	-38.167	-41.048	-43.929	-46.809	-49.690	-52.570	-57.049	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-105.82	-74.17	-39.82	-2.78	36.95	79.37	124.49	172.30	222.81	
			Mz	0.24	0.21	0.17	0.13	0.10	0.06	0.02	-0.01	-0.05	
		1.35·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(EI)	N	-	-	-	-	-99.459	-97.890	-96.322	-94.754	-93.186	
			Vy	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055
			Vz	-40.153	-43.034	-45.914	-48.795	-51.675	-54.556	-57.436	-60.317	-64.796	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-131.02	-92.12	-50.54	-6.25	40.72	90.39	142.76	197.81	255.56	
			Mz	0.34	0.29	0.24	0.19	0.13	0.08	0.03	-0.02	-0.07	
		0.8·PP+0.9·V(90°)H1+1.5·N(EI)	N	-60.663	-59.733	-58.804	-57.875	-56.946	-56.016	-55.087	-54.158	-53.229	
			Vy	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045
			Vz	-46.125	-44.730	-43.334	-41.939	-40.544	-39.149	-37.753	-36.358	-34.188	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-138.48	-96.00	-54.82	-14.95	23.62	60.88	96.83	131.48	164.83	
			Mz	0.28	0.23	0.19	0.15	0.11	0.07	0.03	-0.02	-0.06	
		1.35·PP+0.9·V(90°)H1+1.5·N(EI)	N	-77.356	-75.788	-74.220	-72.652	-71.083	-69.515	-67.947	-66.379	-64.811	
			Vy	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060
			Vz	-53.872	-52.476	-51.081	-49.686	-48.291	-46.895	-45.500	-44.105	-41.935	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-163.68	-113.95	-65.53	-18.42	27.39	71.90	115.10	156.99	197.58	
			Mz	0.37	0.32	0.26	0.20	0.15	0.09	0.03	-0.02	-0.08	
		0.8·PP+0.9·V(180°)H1+1.5·N(EI)	N	-68.905	-67.976	-67.047	-66.118	-65.188	-64.259	-63.330	-62.401	-61.471	
			Vy	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059
			Vz	-50.845	-50.276	-49.708	-49.139	-48.571	-48.003	-47.434	-46.866	-45.982	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-174.45	-127.17	-80.42	-34.21	11.48	56.63	101.26	145.35	188.91	
			Mz	0.36	0.31	0.25	0.20	0.14	0.09	0.03	-0.02	-0.08	
		1.35·PP+0.9·V(180°)H1+1.5·N(EI)	N	-85.599	-84.031	-82.462	-80.894	-79.326	-77.758	-76.190	-74.622	-73.054	
			Vy	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074
			Vz	-58.591	-58.023	-57.455	-56.886	-56.318	-55.749	-55.181	-54.613	-53.729	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-199.65	-145.13	-91.14	-37.67	15.26	67.65	119.52	170.86	221.66	
			Mz	0.46	0.39	0.32	0.25	0.18	0.11	0.04	-0.03	-0.10	
		0.8·PP+0.9·V(180°)H2+1.5·N(EI)	N	-83.283	-82.354	-81.425	-80.496	-79.566	-78.637	-77.708	-76.779	-75.849	



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.935 m	1.870 m	2.805 m	3.740 m	4.676 m	5.611 m	6.546 m	7.481 m
			Vy	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073
			Vz	-64.913	-64.344	-63.776	-63.208	-62.639	-62.071	-61.502	-60.934	-60.050
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-229.76	-169.33	-109.42	-50.05	8.79	67.10	124.88	182.12	238.84
			Mz	0.45	0.38	0.31	0.25	0.18	0.11	0.04	-0.03	-0.09
		1.35·PP+0.9·V(180°)H2+1.5·N(EI)	N	-99.977	-98.409	-96.840	-95.272	-93.704	-92.136	-90.568	-89.000	-87.432
			Vy	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088
			Vz	-72.659	-72.091	-71.523	-70.954	-70.386	-69.818	-69.249	-68.681	-67.797
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-254.96	-187.28	-120.14	-53.52	12.57	78.12	143.14	207.63	271.59
			Mz	0.55	0.46	0.38	0.30	0.22	0.13	0.05	-0.03	-0.11
		0.8·PP+0.9·V(270°)H1+1.5·N(EI)	N	-60.663	-59.733	-58.804	-57.875	-56.946	-56.016	-55.087	-54.158	-53.229
			Vy	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044
			Vz	-46.125	-44.730	-43.334	-41.939	-40.544	-39.149	-37.753	-36.358	-34.188
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-138.48	-96.00	-54.82	-14.95	23.62	60.88	96.83	131.48	164.83
			Mz	0.27	0.23	0.19	0.15	0.11	0.07	0.03	-0.02	-0.06
		1.35·PP+0.9·V(270°)H1+1.5·N(EI)	N	-77.356	-75.788	-74.220	-72.652	-71.083	-69.515	-67.947	-66.379	-64.811
			Vy	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059
			Vz	-53.872	-52.476	-51.081	-49.686	-48.291	-46.895	-45.500	-44.105	-41.935
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-163.68	-113.95	-65.53	-18.42	27.39	71.90	115.10	156.99	197.58
			Mz	0.36	0.31	0.25	0.20	0.14	0.09	0.03	-0.02	-0.08
		0.8·PP+1.5·VH1+0.75·N(EI)	N	-64.643	-63.714	-62.784	-61.855	-60.926	-59.997	-59.067	-58.138	-57.209
			Vy	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105
			Vz	-54.942	-54.942	-54.942	-54.942	-54.942	-54.942	-54.942	-54.942	-54.942
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-215.61	-164.23	-112.85	-61.48	-10.10	41.28	92.66	144.03	195.41
			Mz	0.65	0.55	0.45	0.36	0.26	0.16	0.06	-0.04	-0.14
		1.35·PP+1.5·VH1+0.75·N(EI)	N	-81.336	-79.768	-78.200	-76.632	-75.064	-73.496	-71.927	-70.359	-68.791
			Vy	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121
			Vz	-62.689	-62.689	-62.689	-62.689	-62.689	-62.689	-62.689	-62.689	-62.689
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-240.81	-182.19	-123.57	-64.94	-6.32	52.30	110.92	169.54	228.16
			Mz	0.75	0.63	0.52	0.41	0.30	0.18	0.07	-0.04	-0.16
		0.8·PP+1.5·VH2+0.75·N(EI)	N	-96.841	-95.912	-94.983	-94.053	-93.124	-92.195	-91.266	-90.336	-89.407
			Vy	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038
			Vz	-43.683	-43.683	-43.683	-43.683	-43.683	-43.683	-43.683	-43.683	-43.683
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-103.65	-62.80	-21.95	18.89	59.74	100.59	141.44	182.29	223.14
			Mz	0.24	0.21	0.17	0.13	0.10	0.06	0.02	-0.01	-0.05
		1.35·PP+1.5·VH2+0.75·N(EI)	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Vy	113.534	111.966	110.398	108.830	107.262	105.694	104.126	102.558	100.990
			Vz	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054
			Mt	-51.429	-51.429	-51.429	-51.429	-51.429	-51.429	-51.429	-51.429	-51.429
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	-128.85	-80.76	-32.67	15.43	63.52	111.61	159.70	207.80	255.89
		0.8·PP+1.5·VH3+0.75·N(EI)	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Vy	108.890	107.961	107.032	106.103	105.173	104.244	103.315	102.386	101.456
			Vz	0.106	0.106	0.106	0.106	0.106	0.106	0.106	0.106	0.106
			Mt	-67.023	-67.023	-67.023	-67.023	-67.023	-67.023	-67.023	-67.023	-67.023
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	-216.52	-153.84	-91.17	-28.49	34.18	96.86	159.53	222.21	284.88
		1.35·PP+1.5·VH3+0.75·N(EI)	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Vy	125.584	124.016	122.447	120.879	119.311	117.743	116.175	114.607	113.039
			Vz	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121
			Mt	-74.770	-74.770	-74.770	-74.770	-74.770	-74.770	-74.770	-74.770	-74.770



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.935 m	1.870 m	2.805 m	3.740 m	4.676 m	5.611 m	6.546 m	7.481 m
			My	-241.72	-171.80	-101.88	-31.96	37.96	107.88	177.79	247.71	317.63
			Mz	0.75	0.64	0.52	0.41	0.30	0.18	0.07	-0.04	-0.16
		0.8·PP+1.5·VH4+0.75·N(EI)	N	-27.543	-26.614	-25.684	-24.755	-23.826	-22.897	-21.967	-21.038	-20.109
			Vy	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039
			Vz	13.759	13.759	13.759	13.759	13.759	13.759	13.759	13.759	13.759
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	110.72	97.85	84.99	72.12	59.25	46.39	33.52	20.65	7.79
			Mz	-0.24	-0.21	-0.17	-0.13	-0.10	-0.06	-0.02	0.01	0.05
		1.35·PP+1.5·VH4+0.75·N(EI)	N	-44.236	-42.668	-41.100	-39.532	-37.964	-36.396	-34.827	-33.259	-31.691
			Vy	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024
			Vz	6.012	6.012	6.012	6.012	6.012	6.012	6.012	6.012	6.012
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	85.52	79.90	74.27	68.65	63.03	57.41	51.78	46.16	40.54
			Mz	-0.15	-0.13	-0.10	-0.08	-0.06	-0.04	-0.01	0.01	0.03
		0.8·PP+1.5·VH5+0.75·N(EI)	N	23.413	24.342	25.271	26.200	27.130	28.059	28.988	29.917	30.847
			Vy	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038
			Vz	-6.452	-6.452	-6.452	-6.452	-6.452	-6.452	-6.452	-6.452	-6.452
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-87.19	-81.16	-75.13	-69.09	-63.06	-57.02	-50.99	-44.96	-38.92
			Mz	0.23	0.20	0.16	0.13	0.09	0.06	0.02	-0.01	-0.05
		1.35·PP+1.5·VH5+0.75·N(EI)	N	6.719	8.287	9.856	11.424	12.992	14.560	16.128	17.696	19.264
			Vy	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054
			Vz	-14.199	-14.199	-14.199	-14.199	-14.199	-14.199	-14.199	-14.199	-14.199
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-112.39	-99.12	-85.84	-72.56	-59.28	-46.00	-32.73	-19.45	-6.17
			Mz	0.32	0.28	0.23	0.18	0.13	0.08	0.03	-0.02	-0.07
		0.8·PP+1.5·VH6+0.75·N(EI)	N	48.463	49.393	50.322	51.251	52.180	53.110	54.039	54.968	55.897
			Vy	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041
			Vz	38.908	38.908	38.908	38.908	38.908	38.908	38.908	38.908	38.908
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	126.27	89.88	53.50	17.12	-19.27	-55.65	-92.04	-128.42	-164.81
			Mz	-0.25	-0.21	-0.18	-0.14	-0.10	-0.06	-0.02	0.01	0.05
		1.35·PP+1.5·VH6+0.75·N(EI)	N	31.770	33.338	34.906	36.474	38.043	39.611	41.179	42.747	44.315
			Vy	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025
			Vz	31.162	31.162	31.162	31.162	31.162	31.162	31.162	31.162	31.162
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	101.07	71.93	42.79	13.65	-15.49	-44.63	-73.77	-102.91	-132.05
			Mz	-0.16	-0.13	-0.11	-0.09	-0.06	-0.04	-0.01	0.01	0.03
		0.8·PP+1.5·V(0°)H1+0.75·N(EI)	N	-25.852	-24.923	-23.994	-23.064	-22.135	-21.206	-20.277	-19.347	-18.418
			Vy	0.785	0.785	0.785	0.785	0.785	0.785	0.785	0.785	0.785
			Vz	19.203	14.403	9.602	4.801	0.000	-4.801	-9.602	-14.403	-19.203
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	44.73	29.02	17.80	11.06	8.82	11.06	17.80	29.02	44.73
			Mz	4.86	4.13	3.39	2.66	1.93	1.19	0.46	-0.28	-1.01
		1.35·PP+1.5·V(0°)H1+0.75·N(EI)	N	-42.545	-40.977	-39.409	-37.841	-36.273	-34.705	-33.137	-31.569	-30.000
			Vy	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800
			Vz	11.457	6.656	1.855	-2.946	-7.747	-12.548	-17.348	-22.149	-26.950
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	19.53	11.06	7.08	7.59	12.59	22.08	36.06	54.53	77.49
			Mz	4.96	4.21	3.46	2.71	1.96	1.21	0.47	-0.28	-1.03
		0.8·PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(EI)	N	-66.146	-65.217	-64.288	-63.358	-62.429	-61.500	-60.571	-59.641	-58.712
			Vy	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
			Vz	0.947	-3.854	-8.655	-13.456	-18.257	-23.058	-27.859	-32.659	-37.460
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	2.28	3.64	9.48	19.82	34.65	53.97	77.77	106.07	138.86
			Mz	0.08	0.07	0.06	0.05	0.03	0.02	0.01	0.00	-0.02
		1.35·PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(EI)	N	-82.839	-81.271	-79.703	-78.135	-76.567	-74.999	-73.431	-71.863	-70.295
			Vy	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028
			Vz	-6.800	-11.601	-16.402	-21.203	-26.004	-30.804	-35.605	-40.406	-47.872
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-22.92	-14.32	-1.23	16.35	38.43	64.99	96.04	131.58	171.61



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.935 m	1.870 m	2.805 m	3.740 m	4.676 m	5.611 m	6.546 m	7.481 m
			Mz	0.18	0.15	0.12	0.10	0.07	0.04	0.02	-0.01	-0.04
		0.8-PP+1.5-V(90°)H1+0.75-N(EI)	N	-18.854	-17.925	-16.996	-16.067	-15.137	-14.208	-13.279	-12.350	-11.420
			Vy	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022
			Vz	-21.917	-19.592	-17.267	-14.941	-12.616	-10.290	-7.965	-5.639	-2.023
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-52.15	-32.75	-15.51	-0.45	12.43	23.14	31.68	38.04	42.22
			Mz	0.13	0.11	0.09	0.07	0.05	0.03	0.01	-0.01	-0.03
		1.35-PP+1.5-V(90°)H1+0.75-N(EI)	N	-35.548	-33.980	-32.411	-30.843	-29.275	-27.707	-26.139	-24.571	-23.003
			Vy	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037
			Vz	-29.664	-27.339	-25.013	-22.688	-20.362	-18.037	-15.712	-13.386	-9.770
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-77.35	-50.70	-26.22	-3.92	16.21	34.16	49.94	63.55	74.98
			Mz	0.23	0.19	0.16	0.13	0.09	0.06	0.02	-0.01	-0.05
		0.8-PP+1.5-V(180°)H1+0.75-N(EI)	N	-32.592	-31.663	-30.734	-29.805	-28.875	-27.946	-27.017	-26.088	-25.158
			Vy	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045
			Vz	-29.784	-28.836	-27.889	-26.942	-25.995	-25.047	-24.100	-23.153	-21.680
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-112.11	-84.70	-58.18	-32.55	-7.79	16.07	39.05	61.14	82.35
			Mz	0.28	0.24	0.19	0.15	0.11	0.07	0.03	-0.02	-0.06
		1.35-PP+1.5-V(180°)H1+0.75-N(EI)	N	-49.286	-47.718	-46.149	-44.581	-43.013	-41.445	-39.877	-38.309	-36.741
			Vy	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060
			Vz	-37.530	-36.583	-35.636	-34.689	-33.741	-32.794	-31.847	-30.899	-29.426
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-137.31	-102.66	-68.89	-36.01	-4.02	27.09	57.31	86.65	115.10
			Mz	0.37	0.32	0.26	0.20	0.15	0.09	0.03	-0.02	-0.08
		0.8-PP+1.5-V(180°)H2+0.75-N(EI)	N	-56.556	-55.626	-54.697	-53.768	-52.839	-51.909	-50.980	-50.051	-49.122
			Vy	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069
			Vz	-53.231	-52.283	-51.336	-50.389	-49.441	-48.494	-47.547	-46.599	-45.126
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-204.30	-154.97	-106.52	-58.95	-12.28	33.51	78.42	122.44	165.57
			Mz	0.42	0.36	0.30	0.23	0.17	0.10	0.04	-0.02	-0.09
		1.35-PP+1.5-V(180°)H2+0.75-N(EI)	N	-73.249	-71.681	-70.113	-68.545	-66.977	-65.408	-63.840	-62.272	-60.704
			Vy	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084
			Vz	-60.977	-60.030	-59.083	-58.135	-57.188	-56.241	-55.293	-54.346	-52.873
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-229.50	-172.92	-117.23	-62.42	-8.50	44.53	96.68	147.95	198.32
			Mz	0.52	0.44	0.36	0.28	0.21	0.13	0.05	-0.03	-0.11
		0.8-PP+1.5-V(270°)H1+0.75-N(EI)	N	-18.854	-17.925	-16.996	-16.067	-15.137	-14.208	-13.279	-12.350	-11.420
			Vy	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020
			Vz	-21.917	-19.592	-17.267	-14.941	-12.616	-10.290	-7.965	-5.639	-2.023
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-52.15	-32.75	-15.51	-0.45	12.43	23.14	31.68	38.04	42.22
			Mz	0.12	0.11	0.09	0.07	0.05	0.03	0.01	-0.01	-0.03
		1.35-PP+1.5-V(270°)H1+0.75-N(EI)	N	-35.548	-33.980	-32.412	-30.843	-29.275	-27.707	-26.139	-24.571	-23.003
			Vy	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035
			Vz	-29.664	-27.339	-25.013	-22.688	-20.362	-18.037	-15.712	-13.386	-9.770
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-77.35	-50.70	-26.22	-3.92	16.21	34.16	49.94	63.55	74.98
			Mz	0.22	0.19	0.15	0.12	0.09	0.05	0.02	-0.01	-0.05
		0.8-PP+1.5-N(R)1	N	-58.697	-57.768	-56.838	-55.909	-54.980	-54.051	-53.121	-52.192	-51.263
			Vy	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049
			Vz	-41.769	-41.769	-41.769	-41.769	-41.769	-41.769	-41.769	-41.769	-41.769
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-148.07	-109.01	-69.95	-30.90	8.16	47.22	86.28	125.34	164.40
			Mz	0.30	0.26	0.21	0.17	0.12	0.07	0.03	-0.02	-0.06



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.935 m	1.870 m	2.805 m	3.740 m	4.676 m	5.611 m	6.546 m	7.481 m	
		1.35·PP+1.5·N(R)1	N	-75.390	-73.822	-72.254	-70.686	-69.118	-67.550	-65.981	-64.413	-62.845	
			Vy	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064
			Vz	-49.515	-49.515	-49.515	-49.515	-49.515	-49.515	-49.515	-49.515	-49.515	-49.515
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-173.27	-126.97	-80.67	-34.36	11.94	58.24	104.55	150.85	197.15	
			Mz	0.40	0.34	0.28	0.22	0.16	0.10	0.04	-0.02	-0.08	
		0.8·PP+0.9·VH1+1.5·N(R)1	N	-65.926	-64.997	-64.068	-63.139	-62.209	-61.280	-60.351	-59.422	-58.492	
			Vy	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089
			Vz	-55.773	-55.773	-55.773	-55.773	-55.773	-55.773	-55.773	-55.773	-55.773	-55.773
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-215.79	-163.64	-111.48	-59.33	-7.17	44.98	97.14	149.29	201.44	
			Mz	0.55	0.47	0.38	0.30	0.22	0.13	0.05	-0.03	-0.11	
		1.35·PP+0.9·VH1+1.5·N(R)1	N	-82.620	-81.052	-79.483	-77.915	-76.347	-74.779	-73.211	-71.643	-70.075	
			Vy	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104
			Vz	-63.519	-63.519	-63.519	-63.519	-63.519	-63.519	-63.519	-63.519	-63.519	-63.519
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-240.99	-181.59	-122.19	-62.80	-3.40	56.00	115.40	174.80	234.20	
			Mz	0.65	0.55	0.45	0.35	0.26	0.16	0.06	-0.04	-0.13	
		0.8·PP+0.9·VH2+1.5·N(R)1	N	-85.245	-84.316	-83.387	-82.458	-81.528	-80.599	-79.670	-78.741	-77.811	
			Vy	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049
			Vz	-49.017	-49.017	-49.017	-49.017	-49.017	-49.017	-49.017	-49.017	-49.017	-49.017
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-148.62	-102.78	-56.94	-11.11	34.73	80.57	126.41	172.24	218.08	
			Mz	0.31	0.26	0.21	0.17	0.12	0.08	0.03	-0.02	-0.06	
		1.35·PP+0.9·VH2+1.5·N(R)1	N	-	-	-98.802	-97.234	-95.666	-94.098	-92.530	-90.962	-89.394	
			Vy	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064
			Vz	-56.764	-56.764	-56.764	-56.764	-56.764	-56.764	-56.764	-56.764	-56.764	-56.764
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-173.82	-120.74	-67.66	-14.57	38.51	91.59	144.67	197.75	250.83	
			Mz	0.40	0.34	0.28	0.22	0.16	0.10	0.04	-0.02	-0.08	
		0.8·PP+0.9·VH3+1.5·N(R)1	N	-92.475	-91.546	-90.616	-89.687	-88.758	-87.829	-86.899	-85.970	-85.041	
			Vy	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089
			Vz	-63.021	-63.021	-63.021	-63.021	-63.021	-63.021	-63.021	-63.021	-63.021	-63.021
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-216.34	-157.40	-98.47	-39.54	19.39	78.33	137.26	196.19	255.13	
			Mz	0.55	0.47	0.39	0.30	0.22	0.14	0.05	-0.03	-0.12	
		1.35·PP+0.9·VH3+1.5·N(R)1	N	-	-	-	-	-	-	-99.759	-98.191	-96.623	
			Vy	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105
			Vz	-70.768	-70.768	-70.768	-70.768	-70.768	-70.768	-70.768	-70.768	-70.768	-70.768
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-241.54	-175.36	-109.18	-43.01	23.17	89.35	155.52	221.70	287.88	
			Mz	0.65	0.55	0.45	0.35	0.26	0.16	0.06	-0.04	-0.13	
		0.8·PP+0.9·VH4+1.5·N(R)1	N	-43.666	-42.737	-41.808	-40.879	-39.949	-39.020	-38.091	-37.162	-36.232	
			Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			Vz	-14.552	-14.552	-14.552	-14.552	-14.552	-14.552	-14.552	-14.552	-14.552	-14.552
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-19.99	-6.39	7.22	20.83	34.44	48.05	61.65	75.26	88.87	
			Mz	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35·PP+0.9·VH4+1.5·N(R)1	N	-60.360	-58.792	-57.223	-55.655	-54.087	-52.519	-50.951	-49.383	-47.815	
			Vy	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
			Vz	-22.299	-22.299	-22.299	-22.299	-22.299	-22.299	-22.299	-22.299	-22.299	-22.299
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-45.20	-24.34	-3.49	17.36	38.21	59.07	79.92	100.77	121.62	
			Mz	0.11	0.09	0.08	0.06	0.04	0.03	0.01	-0.01	-0.02	
		0.8·PP+0.9·VH5+1.5·N(R)1	N	-13.093	-12.164	-11.235	-10.305	-9.376	-8.447	-7.518	-6.588	-5.659	
			Vy	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049
			Vz	-26.679	-26.679	-26.679	-26.679	-26.679	-26.679	-26.679	-26.679	-26.679	-26.679
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-138.74	-113.79	-88.85	-63.90	-38.95	-14.00	10.95	35.90	60.84	
			Mz										



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.935 m	1.870 m	2.805 m	3.740 m	4.676 m	5.611 m	6.546 m	7.481 m
			Mz	0.30	0.25	0.21	0.16	0.12	0.07	0.03	-0.02	-0.06
		1.35·PP+0.9·VH5+1.5·N(R)1	N	-29.786	-28.218	-26.650	-25.082	-23.514	-21.946	-20.378	-18.810	-17.241
			Vy	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064
			Vz	-34.426	-34.426	-34.426	-34.426	-34.426	-34.426	-34.426	-34.426	-34.426
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-163.94	-131.75	-99.56	-67.37	-35.17	-2.98	29.21	61.40	93.60
			Mz	0.39	0.33	0.27	0.21	0.16	0.10	0.04	-0.02	-0.08
		0.8·PP+0.9·VH6+1.5·N(R)1	N	1.937	2.867	3.796	4.725	5.654	6.584	7.513	8.442	9.371
			Vy	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
			Vz	0.537	0.537	0.537	0.537	0.537	0.537	0.537	0.537	0.537
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-10.66	-11.17	-11.67	-12.17	-12.68	-13.18	-13.68	-14.18	-14.69
			Mz	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35·PP+0.9·VH6+1.5·N(R)1	N	-14.756	-13.188	-11.620	-10.052	-8.483	-6.915	-5.347	-3.779	-2.211
			Vy	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017
			Vz	-7.209	-7.209	-7.209	-7.209	-7.209	-7.209	-7.209	-7.209	-7.209
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-35.87	-29.12	-22.38	-15.64	-8.90	-2.16	4.58	11.33	18.07
			Mz	0.10	0.09	0.07	0.06	0.04	0.03	0.01	-0.01	-0.02
		0.8·PP+0.9·V(0°)H1+1.5·N(R)1	N	-42.652	-41.723	-40.793	-39.864	-38.935	-38.006	-37.076	-36.147	-35.218
			Vy	0.497	0.497	0.497	0.497	0.497	0.497	0.497	0.497	0.497
			Vz	-11.285	-14.166	-17.047	-19.927	-22.808	-25.688	-28.569	-31.449	-35.928
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-59.59	-47.69	-33.09	-15.81	4.18	26.85	52.22	80.28	111.04
			Mz	3.08	2.61	2.15	1.68	1.22	0.75	0.29	-0.18	-0.64
		1.35·PP+0.9·V(0°)H1+1.5·N(R)1	N	-59.345	-57.777	-56.209	-54.641	-53.073	-51.505	-49.936	-48.368	-46.800
			Vy	0.512	0.512	0.512	0.512	0.512	0.512	0.512	0.512	0.512
			Vz	-19.032	-21.913	-24.793	-27.674	-30.554	-33.435	-36.315	-39.196	-43.675
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-84.79	-65.64	-43.80	-19.27	7.95	37.87	70.48	105.79	143.79
			Mz	3.17	2.69	2.21	1.73	1.26	0.78	0.30	-0.18	-0.66
		0.8·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(R)1	N	-66.828	-65.899	-64.970	-64.041	-63.111	-62.182	-61.253	-60.324	-59.394
			Vy	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034
			Vz	-22.240	-25.120	-28.001	-30.881	-33.762	-36.642	-39.523	-42.403	-46.882
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-85.06	-62.92	-38.08	-10.55	19.68	52.59	88.21	126.51	167.51
			Mz	0.21	0.18	0.15	0.11	0.08	0.05	0.02	-0.01	-0.04
		1.35·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(R)1	N	-83.522	-81.954	-80.385	-78.817	-77.249	-75.681	-74.113	-72.545	-70.977
			Vy	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049
			Vz	-29.986	-32.867	-35.747	-38.628	-41.508	-44.389	-47.269	-50.150	-54.629
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-110.26	-80.87	-48.79	-14.02	23.45	63.61	106.47	152.02	200.26
			Mz	0.30	0.26	0.21	0.17	0.12	0.07	0.03	-0.02	-0.06
		0.8·PP+0.9·V(90°)H1+1.5·N(R)1	N	-38.453	-37.524	-36.595	-35.666	-34.736	-33.807	-32.878	-31.949	-31.019
			Vy	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039
			Vz	-35.958	-34.563	-33.167	-31.772	-30.377	-28.982	-27.586	-26.191	-24.022
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-117.72	-84.75	-53.08	-22.71	6.34	34.10	60.55	85.69	109.53
			Mz	0.24	0.20	0.17	0.13	0.10	0.06	0.02	-0.01	-0.05
		1.35·PP+0.9·V(90°)H1+1.5·N(R)1	N	-55.147	-53.578	-52.010	-50.442	-48.874	-47.306	-45.738	-44.170	-42.602
			Vy	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054
			Vz	-43.705	-42.309	-40.914	-39.519	-38.124	-36.728	-35.333	-33.938	-31.768
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-142.92	-102.70	-63.79	-26.18	10.12	45.12	78.81	111.20	142.28
			Mz	0.34	0.28	0.23	0.18	0.13	0.08	0.03	-0.02	-0.07
		0.8·PP+0.9·V(180°)H1+1.5·N(R)1	N	-46.696	-45.767	-44.838	-43.908	-42.979	-42.050	-41.121	-40.191	-39.262
			Vy	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053
			Vz	-40.678	-40.109	-39.541	-38.973	-38.404	-37.836	-37.267	-36.699	-35.815
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerz	Posiciones en la barra							
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.935 m	1.870 m	2.805 m	3.740 m	4.676 m	5.611 m	6.546 m
			O								
			My	-153.69	-115.92	-78.68	-41.97	-5.79	29.86	64.97	99.56
			Mz	0.33	0.28	0.23	0.18	0.13	0.08	0.03	-0.02
		1.35·PP+0.9·V(180°)H1+1.5·N(R)1	N	-63.389	-61.821	-60.253	-58.685	-57.117	-55.549	-53.981	-52.413
			Vy	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068
			Vz	-48.425	-47.856	-47.288	-46.719	-46.151	-45.583	-45.014	-44.446
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-178.89	-133.88	-89.39	-45.44	-2.01	40.88	83.24	125.06
			Mz	0.42	0.36	0.29	0.23	0.17	0.10	0.04	-0.02
		0.8·PP+0.9·V(180°)H2+1.5·N(R)1	N	-61.074	-60.145	-59.216	-58.286	-57.357	-56.428	-55.499	-54.569
			Vy	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067
			Vz	-54.746	-54.177	-53.609	-53.041	-52.472	-51.904	-51.336	-50.767
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-209.01	-158.08	-107.68	-57.81	-8.48	40.32	88.59	136.33
			Mz	0.41	0.35	0.29	0.23	0.16	0.10	0.04	-0.02
		1.35·PP+0.9·V(180°)H2+1.5·N(R)1	N	-77.767	-76.199	-74.631	-73.063	-71.495	-69.927	-68.359	-66.791
			Vy	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082
			Vz	-62.493	-61.924	-61.356	-60.787	-60.219	-59.651	-59.082	-58.514
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-234.21	-176.03	-118.39	-61.28	-4.70	51.34	106.86	161.84
			Mz	0.51	0.43	0.36	0.28	0.20	0.12	0.05	-0.03
		0.8·PP+0.9·V(270°)H1+1.5·N(R)1	N	-38.453	-37.524	-36.595	-35.666	-34.736	-33.807	-32.878	-31.949
			Vy	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038
			Vz	-35.958	-34.563	-33.167	-31.772	-30.377	-28.982	-27.586	-26.191
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-117.72	-84.75	-53.08	-22.71	6.34	34.10	60.55	85.69
			Mz	0.23	0.20	0.16	0.13	0.09	0.06	0.02	-0.01
		1.35·PP+0.9·V(270°)H1+1.5·N(R)1	N	-55.147	-53.578	-52.010	-50.442	-48.874	-47.306	-45.738	-44.170
			Vy	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053
			Vz	-43.705	-42.309	-40.914	-39.519	-38.124	-36.728	-35.333	-33.938
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-142.92	-102.70	-63.79	-26.18	10.12	45.12	78.81	111.20
			Mz	0.33	0.28	0.23	0.18	0.13	0.08	0.03	-0.02
		0.8·PP+1.5·VH1+0.75·N(R)1	N	-53.538	-52.609	-51.680	-50.750	-49.821	-48.892	-47.963	-47.033
			Vy	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102
			Vz	-49.858	-49.858	-49.858	-49.858	-49.858	-49.858	-49.858	-49.858
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-205.23	-158.61	-111.98	-65.36	-18.73	27.89	74.51	121.14
			Mz	0.63	0.54	0.44	0.35	0.25	0.16	0.06	-0.04
		1.35·PP+1.5·VH1+0.75·N(R)1	N	-70.231	-68.663	-67.095	-65.527	-63.959	-62.391	-60.823	-59.255
			Vy	0.118	0.118	0.118	0.118	0.118	0.118	0.118	0.118
			Vz	-57.605	-57.605	-57.605	-57.605	-57.605	-57.605	-57.605	-57.605
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-230.43	-176.56	-122.69	-68.83	-14.96	38.91	92.78	146.65
			Mz	0.73	0.62	0.51	0.40	0.29	0.18	0.07	-0.04
		0.8·PP+1.5·VH2+0.75·N(R)1	N	-85.736	-84.807	-83.878	-82.949	-82.019	-81.090	-80.161	-79.232
			Vy	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036
			Vz	-38.599	-38.599	-38.599	-38.599	-38.599	-38.599	-38.599	-38.599
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-93.27	-57.18	-21.08	15.01	51.11	87.20	123.30	159.39
			Mz	0.23	0.19	0.16	0.12	0.09	0.06	0.02	-0.01
		1.35·PP+1.5·VH2+0.75·N(R)1	N	-102.430	-100.862	-99.294	-97.725	-96.157	-94.589	-93.021	-91.453
			Vy	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051
			Vz	-46.346	-46.346	-46.346	-46.346	-46.346	-46.346	-46.346	-46.346
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-118.47	-75.13	-31.79	11.54	54.88	98.22	141.56	184.90
			Mz	0.32	0.27	0.22	0.18	0.13	0.08	0.03	-0.02



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.935 m	1.870 m	2.805 m	3.740 m	4.676 m	5.611 m	6.546 m	7.481 m	
		0.8-PP+1.5-VH3+0.75-N(R)1	N	-97.786	-96.856	-95.927	-94.998	-94.069	-93.139	-92.210	-91.281	-90.352	
			Vy	0.103	0.103	0.103	0.103	0.103	0.103	0.103	0.103	0.103	0.103
			Vz	-61.939	-61.939	-61.939	-61.939	-61.939	-61.939	-61.939	-61.939	-61.939	-61.939
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-206.14	-148.22	-90.30	-32.38	25.55	83.47	141.39	199.31	257.23	
			Mz	0.64	0.54	0.45	0.35	0.25	0.16	0.06	-0.04	-0.13	
		1.35-PP+1.5-VH3+0.75-N(R)1	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Vy	0.118	0.118	0.118	0.118	0.118	0.118	0.118	0.118	0.118	0.118
			Vz	-69.686	-69.686	-69.686	-69.686	-69.686	-69.686	-69.686	-69.686	-69.686	-69.686
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-231.34	-166.17	-101.01	-35.84	29.32	94.49	159.65	224.82	289.98	
			Mz	0.73	0.62	0.51	0.40	0.29	0.18	0.07	-0.04	-0.15	
		0.8-PP+1.5-VH4+0.75-N(R)1	N	-16.438	-15.509	-14.580	-13.650	-12.721	-11.792	-10.863	-9.933	-9.004	
			Vy	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042
			Vz	18.842	18.842	18.842	18.842	18.842	18.842	18.842	18.842	18.842	18.842
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	121.10	103.48	85.86	68.24	50.62	33.00	15.38	-2.24	-19.86	
			Mz	-0.26	-0.22	-0.18	-0.14	-0.10	-0.06	-0.02	0.02	0.05	
		1.35-PP+1.5-VH4+0.75-N(R)1	N	-33.131	-31.563	-29.995	-28.427	-26.859	-25.291	-23.723	-22.155	-20.587	
			Vy	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027
			Vz	11.096	11.096	11.096	11.096	11.096	11.096	11.096	11.096	11.096	11.096
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	95.90	85.52	75.15	64.77	54.39	44.02	33.64	23.27	12.89	
			Mz	-0.17	-0.14	-0.12	-0.09	-0.07	-0.04	-0.02	0.01	0.04	
		0.8-PP+1.5-VH5+0.75-N(R)1	N	34.517	35.447	36.376	37.305	38.234	39.164	40.093	41.022	41.951	
			Vy	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036
			Vz	-1.369	-1.369	-1.369	-1.369	-1.369	-1.369	-1.369	-1.369	-1.369	-1.369
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-76.81	-75.53	-74.25	-72.97	-71.69	-70.41	-69.13	-67.85	-66.57	
			Mz	0.21	0.18	0.15	0.12	0.08	0.05	0.02	-0.01	-0.05	
		1.35-PP+1.5-VH5+0.75-N(R)1	N	17.824	19.392	20.960	22.528	24.096	25.665	27.233	28.801	30.369	
			Vy	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051
			Vz	-9.116	-9.116	-9.116	-9.116	-9.116	-9.116	-9.116	-9.116	-9.116	-9.116
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-102.02	-93.49	-84.97	-76.44	-67.92	-59.39	-50.87	-42.35	-33.82	
			Mz	0.31	0.26	0.21	0.17	0.12	0.07	0.03	-0.02	-0.07	
		0.8-PP+1.5-VH6+0.75-N(R)1	N	59.568	60.497	61.427	62.356	63.285	64.214	65.144	66.073	67.002	
			Vy	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043
			Vz	43.992	43.992	43.992	43.992	43.992	43.992	43.992	43.992	43.992	43.992
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	136.65	95.51	54.37	13.23	-27.90	-69.04	-110.18	-151.32	-192.45	
			Mz	-0.27	-0.23	-0.19	-0.15	-0.11	-0.07	-0.03	0.02	0.06	
		1.35-PP+1.5-VH6+0.75-N(R)1	N	42.875	44.443	46.011	47.579	49.147	50.715	52.283	53.852	55.420	
			Vy	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028
			Vz	36.245	36.245	36.245	36.245	36.245	36.245	36.245	36.245	36.245	36.245
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	111.45	77.55	43.66	9.77	-24.13	-58.02	-91.92	-125.81	-159.70	
			Mz	-0.17	-0.15	-0.12	-0.10	-0.07	-0.04	-0.02	0.01	0.04	
		0.8-PP+1.5-V(0°)H1+0.75-N(R)1	N	-14.747	-13.818	-12.889	-11.960	-11.030	-10.101	-9.172	-8.243	-7.313	
			Vy	0.782	0.782	0.782	0.782	0.782	0.782	0.782	0.782	0.782	0.782
			Vz	24.287	19.486	14.685	9.884	5.083	0.283	-4.518	-9.319	-16.785	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	55.11	34.65	18.67	7.18	0.18	-2.33	-0.35	6.12	17.08	
			Mz	4.84	4.11	3.38	2.65	1.92	1.19	0.46	-0.28	-1.01	
		1.35-PP+1.5-V(0°)H1+0.75-N(R)1	N	-31.441	-29.873	-28.304	-26.736	-25.168	-23.600	-22.032	-20.464	-18.896	
			Vy	0.797	0.797	0.797	0.797	0.797	0.797	0.797	0.797	0.797	0.797
			Vz	16.540	11.739	6.938	2.138	-2.663	-7.464	-12.265	-17.066	-24.531	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	29.91	16.69	7.96	3.71	3.96	8.69	17.92	31.63	49.84	



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.935 m	1.870 m	2.805 m	3.740 m	4.676 m	5.611 m	6.546 m	7.481 m
			Mz	4.94	4.19	3.45	2.70	1.96	1.21	0.46	-0.28	-1.03
		0.8-PP+1.5-V(0°)H2+0.75-N(R)1	N	-55.042	-54.112	-53.183	-52.254	-51.325	-50.395	-49.466	-48.537	-47.608
			Vy	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
			Vz	6.030	1.229	-3.572	-8.373	-13.173	-17.974	-22.775	-27.576	-35.041
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	12.66	9.26	10.36	15.94	26.02	40.58	59.63	83.17	111.21
			Mz	0.06	0.05	0.04	0.04	0.03	0.02	0.01	0.00	-0.01
		1.35-PP+1.5-V(0°)H2+0.75-N(R)1	N	-71.735	-70.167	-68.599	-67.030	-65.462	-63.894	-62.326	-60.758	-59.190
			Vy	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026
			Vz	-1.717	-6.518	-11.318	-16.119	-20.920	-25.721	-30.522	-35.323	-42.788
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-12.54	-8.69	-0.36	12.47	29.79	51.60	77.90	108.68	143.96
			Mz	0.16	0.13	0.11	0.09	0.06	0.04	0.02	-0.01	-0.03
		0.8-PP+1.5-V(90°)H1+0.75-N(R)1	N	-7.750	-6.821	-5.891	-4.962	-4.033	-3.103	-2.174	-1.245	-0.316
			Vy	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019
			Vz	-16.834	-14.509	-12.183	-9.858	-7.532	-5.207	-2.881	-0.556	3.060
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-41.77	-27.12	-14.64	-4.33	3.80	9.75	13.53	15.14	14.57
			Mz	0.12	0.10	0.08	0.06	0.05	0.03	0.01	-0.01	-0.02
		1.35-PP+1.5-V(90°)H1+0.75-N(R)1	N	-24.443	-22.875	-21.307	-19.739	-18.171	-16.602	-15.034	-13.466	-11.898
			Vy	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034
			Vz	-24.581	-22.255	-19.930	-17.604	-15.279	-12.954	-10.628	-8.303	-4.687
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-66.98	-45.08	-25.35	-7.80	7.57	20.77	31.80	40.65	47.33
			Mz	0.21	0.18	0.15	0.12	0.08	0.05	0.02	-0.01	-0.04
		0.8-PP+1.5-V(180°)H1+0.75-N(R)1	N	-21.488	-20.558	-19.629	-18.700	-17.771	-16.841	-15.912	-14.983	-14.054
			Vy	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042
			Vz	-24.700	-23.753	-22.806	-21.858	-20.911	-19.964	-19.016	-18.069	-16.596
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-101.73	-79.08	-57.31	-36.43	-16.43	2.68	20.91	38.25	54.70
			Mz	0.26	0.22	0.18	0.14	0.10	0.06	0.02	-0.02	-0.05
		1.35-PP+1.5-V(180°)H1+0.75-N(R)1	N	-38.181	-36.613	-35.045	-33.477	-31.909	-30.340	-28.772	-27.204	-25.636
			Vy	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057
			Vz	-32.447	-31.500	-30.552	-29.605	-28.658	-27.711	-26.763	-25.816	-24.343
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-126.93	-97.04	-68.02	-39.90	-12.65	13.70	39.17	63.76	87.45
			Mz	0.35	0.30	0.25	0.19	0.14	0.09	0.03	-0.02	-0.07
		0.8-PP+1.5-V(180°)H2+0.75-N(R)1	N	-45.451	-44.522	-43.593	-42.663	-41.734	-40.805	-39.876	-38.946	-38.017
			Vy	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066
			Vz	-48.147	-47.200	-46.252	-45.305	-44.358	-43.411	-42.463	-41.516	-40.043
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-193.92	-149.34	-105.64	-62.84	-20.91	20.12	60.28	99.54	137.92
			Mz	0.41	0.35	0.28	0.22	0.16	0.10	0.04	-0.02	-0.09
		1.35-PP+1.5-V(180°)H2+0.75-N(R)1	N	-62.144	-60.576	-59.008	-57.440	-55.872	-54.304	-52.736	-51.168	-49.599
			Vy	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081
			Vz	-55.894	-54.947	-53.999	-53.052	-52.105	-51.157	-50.210	-49.263	-47.790
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-219.12	-167.30	-116.36	-66.30	-17.14	31.14	78.54	125.05	170.67
			Mz	0.50	0.43	0.35	0.27	0.20	0.12	0.05	-0.03	-0.10
		0.8-PP+1.5-V(270°)H1+0.75-N(R)1	N	-7.750	-6.821	-5.891	-4.962	-4.033	-3.104	-2.174	-1.245	-0.316
			Vy	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017
			Vz	-16.834	-14.509	-12.183	-9.858	-7.532	-5.207	-2.881	-0.556	3.060
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-41.77	-27.12	-14.64	-4.33	3.80	9.75	13.53	15.14	14.57
			Mz	0.11	0.09	0.07	0.06	0.04	0.03	0.01	-0.01	-0.02



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.935 m	1.870 m	2.805 m	3.740 m	4.676 m	5.611 m	6.546 m	7.481 m	
		1.35·PP+1.5·V(270°)H1+0.75·N(R)1	N	-24.443	-22.875	-21.307	-19.739	-18.171	-16.603	-15.034	-13.466	-11.898	
		Vy	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	
		Vz	-24.581	-22.255	-19.930	-17.604	-15.279	-12.954	-10.628	-8.303	-4.687		
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-66.98	-45.08	-25.35	-7.80	7.57	20.77	31.80	40.65	47.33		
		Mz	0.20	0.17	0.14	0.11	0.08	0.05	0.02	-0.01	-0.04		
		0.8·PP+1.5·N(R)2	N	-74.803	-73.874	-72.944	-72.015	-71.086	-70.157	-69.227	-68.298	-67.369	
		Vy	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	
		Vz	-41.769	-41.769	-41.769	-41.769	-41.769	-41.769	-41.769	-41.769	-41.769	-41.769	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-123.50	-84.44	-45.38	-6.33	32.73	71.79	110.85	149.91	188.97		
		Mz	0.27	0.23	0.19	0.15	0.11	0.07	0.03	-0.02	-0.06		
		1.35·PP+1.5·N(R)2	N	-91.496	-89.928	-88.360	-86.792	-85.224	-83.656	-82.088	-80.519	-78.951	
		Vy	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	
		Vz	-49.515	-49.515	-49.515	-49.515	-49.515	-49.515	-49.515	-49.515	-49.515	-49.515	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-148.70	-102.40	-56.10	-9.79	36.51	82.81	129.12	175.42	221.72		
		Mz	0.37	0.31	0.26	0.20	0.15	0.09	0.03	-0.02	-0.08		
		0.8·PP+0.9·VH1+1.5·N(R)2	N	-82.033	-81.103	-80.174	-79.245	-78.316	-77.386	-76.457	-75.528	-74.599	
		Vy	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	
		Vz	-55.773	-55.773	-55.773	-55.773	-55.773	-55.773	-55.773	-55.773	-55.773	-55.773	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-191.22	-139.07	-86.91	-34.76	17.40	69.55	121.71	173.86	226.01		
		Mz	0.52	0.44	0.36	0.29	0.21	0.13	0.05	-0.03	-0.11		
		1.35·PP+0.9·VH1+1.5·N(R)2	N	-98.726	-97.158	-95.590	-94.021	-92.453	-90.885	-89.317	-87.749	-86.181	
		Vy	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	
		Vz	-63.519	-63.519	-63.519	-63.519	-63.519	-63.519	-63.519	-63.519	-63.519	-63.519	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-216.42	-157.02	-97.62	-38.23	21.17	80.57	139.97	199.37	258.77		
		Mz	0.62	0.52	0.43	0.34	0.24	0.15	0.06	-0.04	-0.13		
		0.8·PP+0.9·VH2+1.5·N(R)2	N	-	-	-99.493	-98.564	-97.634	-96.705	-95.776	-94.847	-93.917	
		Vy	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	
		Vz	-49.017	-49.017	-49.017	-49.017	-49.017	-49.017	-49.017	-49.017	-49.017	-49.017	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-124.05	-78.21	-32.37	13.46	59.30	105.14	150.98	196.81	242.65		
		Mz	0.28	0.24	0.19	0.15	0.11	0.07	0.03	-0.02	-0.06		
		1.35·PP+0.9·VH2+1.5·N(R)2	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Vy	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	
		Vz	-56.764	-56.764	-56.764	-56.764	-56.764	-56.764	-56.764	-56.764	-56.764	-56.764	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-149.25	-96.17	-43.09	10.00	63.08	116.16	169.24	222.32	275.40		
		Mz	0.37	0.32	0.26	0.20	0.15	0.09	0.03	-0.02	-0.08		
		0.8·PP+0.9·VH3+1.5·N(R)2	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Vy	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085	
		Vz	-63.021	-63.021	-63.021	-63.021	-63.021	-63.021	-63.021	-63.021	-63.021	-63.021	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-191.77	-132.83	-73.90	-14.97	43.96	102.90	161.83	220.76	279.70		
		Mz	0.53	0.45	0.37	0.29	0.21	0.13	0.05	-0.03	-0.11		
		1.35·PP+0.9·VH3+1.5·N(R)2	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Vy	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	
		Vz	-70.768	-70.768	-70.768	-70.768	-70.768	-70.768	-70.768	-70.768	-70.768	-70.768	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-216.97	-150.79	-84.61	-18.44	47.74	113.92	180.09	246.27	312.45		
		Mz	0.62	0.53	0.43	0.34	0.25	0.15	0.06	-0.04	-0.13		
		0.8·PP+0.9·VH4+1.5·N(R)2	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Vy	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	
		Vz	-14.552	-14.552	-14.552	-14.552	-14.552	-14.552	-14.552	-14.552	-14.552	-14.552	



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.935 m	1.870 m	2.805 m	3.740 m	4.676 m	5.611 m	6.546 m	7.481 m
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	4.58	18.18	31.79	45.40	59.01	72.62	86.22	99.83	113.44
			Mz	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9-VH4+1.5·N(R)2	N	-76.466	-74.898	-73.330	-71.761	-70.193	-68.625	-67.057	-65.489	-63.921
			Vy	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
			Vz	-22.299	-22.299	-22.299	-22.299	-22.299	-22.299	-22.299	-22.299	-22.299
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-20.63	0.23	21.08	41.93	62.78	83.64	104.49	125.34	146.19
			Mz	0.08	0.07	0.06	0.04	0.03	0.02	0.01	0.00	-0.02
		0.8-PP+0.9-VH5+1.5·N(R)2	N	-29.199	-28.270	-27.341	-26.411	-25.482	-24.553	-23.624	-22.694	-21.765
			Vy	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044
			Vz	-26.679	-26.679	-26.679	-26.679	-26.679	-26.679	-26.679	-26.679	-26.679
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-114.17	-89.22	-64.28	-39.33	-14.38	10.57	35.52	60.46	85.41
			Mz	0.27	0.23	0.19	0.15	0.11	0.07	0.03	-0.02	-0.06
		1.35-PP+0.9-VH5+1.5·N(R)2	N	-45.892	-44.324	-42.756	-41.188	-39.620	-38.052	-36.484	-34.916	-33.348
			Vy	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060
			Vz	-34.426	-34.426	-34.426	-34.426	-34.426	-34.426	-34.426	-34.426	-34.426
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-139.37	-107.18	-74.99	-42.80	-10.60	21.59	53.78	85.97	118.17
			Mz	0.36	0.31	0.25	0.20	0.14	0.09	0.03	-0.02	-0.08
		0.8-PP+0.9-VH6+1.5·N(R)2	N	-14.169	-13.240	-12.310	-11.381	-10.452	-9.523	-8.593	-7.664	-6.735
			Vy	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
			Vz	0.538	0.538	0.538	0.538	0.538	0.538	0.538	0.538	0.538
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	13.91	13.40	12.90	12.40	11.89	11.39	10.89	10.39	9.88
			Mz	-0.02	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9-VH6+1.5·N(R)2	N	-30.862	-29.294	-27.726	-26.158	-24.590	-23.021	-21.453	-19.885	-18.317
			Vy	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012
			Vz	-7.209	-7.209	-7.209	-7.209	-7.209	-7.209	-7.209	-7.209	-7.209
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-11.30	-4.55	2.19	8.93	15.67	22.41	29.15	35.90	42.64
			Mz	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.02	0.01	0.00	-0.02
		0.8-PP+0.9-V(0°)H1+1.5·N(R)2	N	-58.758	-57.829	-56.900	-55.970	-55.041	-54.112	-53.183	-52.253	-51.324
			Vy	0.492	0.492	0.492	0.492	0.492	0.492	0.492	0.492	0.492
			Vz	-11.285	-14.166	-17.046	-19.927	-22.808	-25.688	-28.569	-31.449	-35.928
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-35.02	-23.12	-8.52	8.77	28.75	51.42	76.79	104.85	135.61
			Mz	3.05	2.59	2.13	1.67	1.21	0.75	0.29	-0.17	-0.63
		1.35-PP+0.9-V(0°)H1+1.5·N(R)2	N	-75.451	-73.883	-72.315	-70.747	-69.179	-67.611	-66.043	-64.475	-62.906
			Vy	0.507	0.507	0.507	0.507	0.507	0.507	0.507	0.507	0.507
			Vz	-19.032	-21.913	-24.793	-27.674	-30.554	-33.435	-36.315	-39.196	-43.675
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-60.22	-41.07	-19.23	5.30	32.52	62.44	95.05	130.36	168.36
			Mz	3.14	2.67	2.19	1.72	1.24	0.77	0.30	-0.18	-0.65
		0.8-PP+0.9-V(0°)H2+1.5·N(R)2	N	-82.935	-82.005	-81.076	-80.147	-79.218	-78.288	-77.359	-76.430	-75.501
			Vy	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029
			Vz	-22.240	-25.120	-28.001	-30.881	-33.762	-36.642	-39.523	-42.403	-46.882
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-60.49	-38.35	-13.51	14.02	44.25	77.16	112.78	151.08	192.08
			Mz	0.18	0.15	0.13	0.10	0.07	0.04	0.02	-0.01	-0.04
		1.35-PP+0.9-V(0°)H2+1.5·N(R)2	N	-99.628	-98.060	-96.492	-94.923	-93.355	-91.787	-90.219	-88.651	-87.083
			Vy	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044
			Vz	-29.986	-32.867	-35.747	-38.628	-41.508	-44.389	-47.269	-50.150	-54.629
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-85.69	-56.30	-24.22	10.55	48.02	88.18	131.04	176.59	224.83
			Mz	0.28	0.23	0.19	0.15	0.11	0.07	0.03	-0.02	-0.06
		0.8-PP+0.9-V(90°)H1+1.5·N(R)2	N	-54.559	-53.630	-52.701	-51.772	-50.842	-49.913	-48.984	-48.055	-47.125
			Vy	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034
			Vz	-35.958	-34.563	-33.167	-31.772	-30.377	-28.982	-27.586	-26.191	-24.022
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.935 m	1.870 m	2.805 m	3.740 m	4.676 m	5.611 m	6.546 m	7.481 m
			My	-93.15	-60.18	-28.51	1.86	30.91	58.67	85.12	110.26	134.10
			Mz	0.21	0.18	0.15	0.12	0.08	0.05	0.02	-0.01	-0.04
		1.35·PP+0.9·V(90°)H1+1.5·N(R) 2	N	-71.253	-69.685	-68.116	-66.548	-64.980	-63.412	-61.844	-60.276	-58.708
			Vy	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050
			Vz	-43.705	-42.309	-40.914	-39.519	-38.124	-36.728	-35.333	-33.938	-31.768
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-118.35	-78.13	-39.22	-1.61	34.69	69.69	103.38	135.77	166.85
			Mz	0.31	0.26	0.21	0.17	0.12	0.08	0.03	-0.02	-0.06
		0.8·PP+0.9·V(180°)H1+1.5·N(R) 2	N	-62.802	-61.873	-60.944	-60.014	-59.085	-58.156	-57.227	-56.297	-55.368
			Vy	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048
			Vz	-40.678	-40.109	-39.541	-38.973	-38.404	-37.836	-37.267	-36.699	-35.815
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-129.12	-91.35	-54.11	-17.40	18.78	54.43	89.54	124.13	158.18
			Mz	0.30	0.25	0.21	0.16	0.12	0.07	0.03	-0.02	-0.06
		1.35·PP+0.9·V(180°)H1+1.5·N(R) 2	N	-79.495	-77.927	-76.359	-74.791	-73.223	-71.655	-70.087	-68.519	-66.951
			Vy	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063
			Vz	-48.424	-47.856	-47.288	-46.719	-46.151	-45.583	-45.014	-44.446	-43.562
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-154.32	-109.31	-64.82	-20.87	22.56	65.45	107.81	149.63	190.93
			Mz	0.39	0.33	0.27	0.21	0.16	0.10	0.04	-0.02	-0.08
		0.8·PP+0.9·V(180°)H2+1.5·N(R) 2	N	-77.180	-76.251	-75.322	-74.392	-73.463	-72.534	-71.605	-70.675	-69.746
			Vy	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062
			Vz	-54.746	-54.177	-53.609	-53.041	-52.472	-51.904	-51.336	-50.767	-49.883
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-184.44	-133.51	-83.11	-33.24	16.09	64.89	113.16	160.90	208.11
			Mz	0.39	0.33	0.27	0.21	0.15	0.09	0.04	-0.02	-0.08
		1.35·PP+0.9·V(180°)H2+1.5·N(R) 2	N	-93.874	-92.305	-90.737	-89.169	-87.601	-86.033	-84.465	-82.897	-81.329
			Vy	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078
			Vz	-62.493	-61.924	-61.356	-60.787	-60.219	-59.651	-59.082	-58.514	-57.630
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-209.64	-151.46	-93.82	-36.71	19.87	75.91	131.43	186.41	240.86
			Mz	0.48	0.41	0.34	0.26	0.19	0.12	0.05	-0.03	-0.10
		0.8·PP+0.9·V(270°)H1+1.5·N(R) 2	N	-54.559	-53.630	-52.701	-51.772	-50.842	-49.913	-48.984	-48.055	-47.125
			Vy	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033
			Vz	-35.958	-34.563	-33.167	-31.772	-30.377	-28.982	-27.586	-26.191	-24.022
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-93.15	-60.18	-28.51	1.86	30.91	58.67	85.12	110.26	134.10
			Mz	0.21	0.17	0.14	0.11	0.08	0.05	0.02	-0.01	-0.04
		1.35·PP+0.9·V(270°)H1+1.5·N(R) 2	N	-71.253	-69.685	-68.117	-66.548	-64.980	-63.412	-61.844	-60.276	-58.708
			Vy	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049
			Vz	-43.705	-42.309	-40.914	-39.519	-38.124	-36.728	-35.333	-33.938	-31.768
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-118.35	-78.13	-39.22	-1.61	34.69	69.69	103.38	135.77	166.85
			Mz	0.30	0.26	0.21	0.16	0.12	0.07	0.03	-0.02	-0.06
		0.8·PP+1.5·VH1+0.75·N(R)2	N	-61.591	-60.662	-59.733	-58.804	-57.874	-56.945	-56.016	-55.087	-54.157
			Vy	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100
			Vz	-49.858	-49.858	-49.858	-49.858	-49.858	-49.858	-49.858	-49.858	-49.858
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-192.94	-146.32	-99.70	-53.07	-6.45	40.17	86.80	133.42	180.05
			Mz	0.62	0.53	0.43	0.34	0.25	0.15	0.06	-0.04	-0.13
		1.35·PP+1.5·VH1+0.75·N(R)2	N	-78.285	-76.716	-75.148	-73.580	-72.012	-70.444	-68.876	-67.308	-65.740
			Vy	0.115	0.115	0.115	0.115	0.115	0.115	0.115	0.115	0.115
			Vz	-57.605	-57.605	-57.605	-57.605	-57.605	-57.605	-57.605	-57.605	-57.605
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-218.15	-164.28	-110.41	-56.54	-2.67	51.19	105.06	158.93	212.80



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.935 m	1.870 m	2.805 m	3.740 m	4.676 m	5.611 m	6.546 m	7.481 m	
			Mz	0.71	0.61	0.50	0.39	0.28	0.17	0.07	-0.04	-0.15	
		0.8-PP+1.5-VH2+0.75·N(R)2	N	-93.790	-92.860	-91.931	-91.002	-90.073	-89.143	-88.214	-87.285	-86.356	
			Vy	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	
			Vz	-38.599	-38.599	-38.599	-38.599	-38.599	-38.599	-38.599	-38.599	-38.599	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-80.99	-44.89	-8.80	27.30	63.39	99.49	135.58	171.68	207.77	
			Mz	0.21	0.18	0.15	0.12	0.08	0.05	0.02	-0.01	-0.04	
		1.35-PP+1.5-VH2+0.75·N(R)2	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-99.506	-97.938
			Vy	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049
			Vz	-46.346	-46.346	-46.346	-46.346	-46.346	-46.346	-46.346	-46.346	-46.346	-46.346
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-106.19	-62.85	-19.51	23.83	67.17	110.51	153.85	197.19	240.53	240.53
			Mz	0.31	0.26	0.21	0.17	0.12	0.08	0.03	-0.02	-0.06	-0.06
		0.8-PP+1.5-VH3+0.75·N(R)2	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-99.334	-98.405
			Vy	0.101	0.101	0.101	0.101	0.101	0.101	0.101	0.101	0.101	0.101
			Vz	-61.939	-61.939	-61.939	-61.939	-61.939	-61.939	-61.939	-61.939	-61.939	-61.939
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-193.85	-135.93	-78.01	-20.09	37.83	95.75	153.67	211.59	269.52	269.52
			Mz	0.62	0.53	0.44	0.34	0.25	0.15	0.06	-0.04	-0.13	-0.13
		1.35-PP+1.5-VH3+0.75·N(R)2	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Vy	0.116	0.116	0.116	0.116	0.116	0.116	0.116	0.116	0.116	0.116
			Vz	-69.686	-69.686	-69.686	-69.686	-69.686	-69.686	-69.686	-69.686	-69.686	-69.686
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-219.05	-153.89	-88.72	-23.56	41.61	106.77	171.94	237.10	302.27	302.27
			Mz	0.72	0.61	0.50	0.39	0.29	0.18	0.07	-0.04	-0.15	-0.15
		0.8-PP+1.5-VH4+0.75·N(R)2	N	-24.491	-23.562	-22.633	-21.704	-20.774	-19.845	-18.916	-17.987	-17.057	-17.057
			Vy	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044
			Vz	18.842	18.842	18.842	18.842	18.842	18.842	18.842	18.842	18.842	18.842
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	133.38	115.76	98.14	80.52	62.90	45.28	27.66	10.04	-7.58	-7.58
			Mz	-0.27	-0.23	-0.19	-0.15	-0.11	-0.07	-0.03	0.02	0.06	0.06
		1.35-PP+1.5-VH4+0.75·N(R)2	N	-41.185	-39.616	-38.048	-36.480	-34.912	-33.344	-31.776	-30.208	-28.640	-28.640
			Vy	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029
			Vz	11.096	11.096	11.096	11.096	11.096	11.096	11.096	11.096	11.096	11.096
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	108.18	97.81	87.43	77.05	66.68	56.30	45.93	35.55	25.18	25.18
			Mz	-0.18	-0.15	-0.13	-0.10	-0.07	-0.04	-0.02	0.01	0.04	0.04
		0.8-PP+1.5-VH5+0.75·N(R)2	N	26.464	27.393	28.323	29.252	30.181	31.110	32.040	32.969	33.898	33.898
			Vy	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033
			Vz	-1.369	-1.369	-1.369	-1.369	-1.369	-1.369	-1.369	-1.369	-1.369	-1.369
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-64.53	-63.25	-61.97	-60.69	-59.41	-58.13	-56.85	-55.57	-54.29	-54.29
			Mz	0.20	0.17	0.14	0.11	0.08	0.05	0.02	-0.01	-0.04	-0.04
		1.35-PP+1.5-VH5+0.75·N(R)2	N	9.771	11.339	12.907	14.475	16.043	17.611	19.180	20.748	22.316	22.316
			Vy	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049
			Vz	-9.116	-9.116	-9.116	-9.116	-9.116	-9.116	-9.116	-9.116	-9.116	-9.116
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-89.73	-81.21	-72.68	-64.16	-55.63	-47.11	-38.58	-30.06	-21.54	-21.54
			Mz	0.29	0.25	0.20	0.16	0.12	0.07	0.03	-0.02	-0.06	-0.06
		0.8-PP+1.5-VH6+0.75·N(R)2	N	51.515	52.444	53.373	54.303	55.232	56.161	57.090	58.020	58.949	58.949
			Vy	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046
			Vz	43.992	43.992	43.992	43.992	43.992	43.992	43.992	43.992	43.992	43.992
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	148.93	107.80	66.66	25.52	-15.62	-56.76	-97.89	-139.03	-180.17	-180.17
			Mz	-0.28	-0.24	-0.20	-0.15	-0.11	-0.07	-0.03	0.02	0.06	0.06
		1.35-PP+1.5-VH6+0.75·N(R)2	N	34.822	36.390	37.958	39.526	41.094	42.662	44.230	45.798	47.367	47.367
			Vy	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030
			Vz	36.245	36.245	36.245	36.245	36.245	36.245	36.245	36.245	36.245	36.245



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.935 m	1.870 m	2.805 m	3.740 m	4.676 m	5.611 m	6.546 m	7.481 m
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	123.73	89.84	55.94	22.05	-11.84	-45.74	-79.63	-113.52	-147.42
			Mz	-0.19	-0.16	-0.13	-0.10	-0.07	-0.05	-0.02	0.01	0.04
		0.8·PP+1.5·V(0°)H1+0.75·N(R)2	N	-22.800	-21.871	-20.942	-20.013	-19.083	-18.154	-17.225	-16.296	-15.366
			Vy	0.780	0.780	0.780	0.780	0.780	0.780	0.780	0.780	0.780
			Vz	24.287	19.486	14.685	9.884	5.083	0.283	-4.518	-9.319	-16.785
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	67.40	46.93	30.95	19.47	12.47	9.96	11.94	18.41	29.37
			Mz	4.83	4.10	3.37	2.64	1.91	1.18	0.45	-0.27	-1.00
			1.35·PP+1.5·V(0°)H1+0.75·N(R)2	N	-39.494	-37.926	-36.358	-34.789	-33.221	-31.653	-30.085	-28.517
		Vy		0.795	0.795	0.795	0.795	0.795	0.795	0.795	0.795	0.795
		Vz		16.540	11.739	6.938	2.138	-2.663	-7.464	-12.265	-17.066	-24.531
		Mt		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My		42.20	28.97	20.24	16.00	16.24	20.98	30.20	43.92	62.12
		Mz		4.92	4.18	3.44	2.69	1.95	1.21	0.46	-0.28	-1.02
		0.8·PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(R)2	N	-63.095	-62.165	-61.236	-60.307	-59.378	-58.448	-57.519	-56.590	-55.661
			Vy	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
			Vz	6.030	1.229	-3.572	-8.373	-13.173	-17.974	-22.775	-27.576	-35.041
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	24.94	21.55	22.64	28.23	38.30	52.86	71.92	95.46	123.49
			Mz	0.05	0.04	0.03	0.03	0.02	0.01	0.01	0.00	-0.01
		1.35·PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(R)2	N	-79.788	-78.220	-76.652	-75.084	-73.515	-71.947	-70.379	-68.811	-67.243
			Vy	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023
			Vz	-1.717	-6.518	-11.318	-16.119	-20.920	-25.721	-30.522	-35.323	-42.788
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-0.26	3.59	11.93	24.76	42.08	63.88	90.18	120.97	156.24
			Mz	0.14	0.12	0.10	0.08	0.06	0.04	0.01	-0.01	-0.03
		0.8·PP+1.5·V(90°)H1+0.75·N(R)2	N	-15.803	-14.874	-13.944	-13.015	-12.086	-11.157	-10.227	-9.298	-8.369
			Vy	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017
			Vz	-16.834	-14.509	-12.183	-9.858	-7.532	-5.207	-2.881	-0.556	3.060
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-29.49	-14.83	-2.35	7.95	16.08	22.04	25.82	27.43	26.86
			Mz	0.10	0.09	0.07	0.06	0.04	0.03	0.01	-0.01	-0.02
		1.35·PP+1.5·V(90°)H1+0.75·N(R)2	N	-32.496	-30.928	-29.360	-27.792	-26.224	-24.656	-23.087	-21.519	-19.951
			Vy	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032
			Vz	-24.581	-22.255	-19.930	-17.604	-15.279	-12.954	-10.628	-8.303	-4.687
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-54.69	-32.79	-13.07	4.48	19.86	33.06	44.08	52.94	59.61
			Mz	0.20	0.17	0.14	0.11	0.08	0.05	0.02	-0.01	-0.04
		0.8·PP+1.5·V(180°)H1+0.75·N(R)2	N	-29.541	-28.612	-27.682	-26.753	-25.824	-24.895	-23.965	-23.036	-22.107
			Vy	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040
			Vz	-24.700	-23.753	-22.806	-21.858	-20.911	-19.964	-19.016	-18.069	-16.596
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-89.45	-66.79	-45.02	-24.14	-4.14	14.97	33.19	50.53	66.99
			Mz	0.25	0.21	0.17	0.13	0.10	0.06	0.02	-0.01	-0.05
		1.35·PP+1.5·V(180°)H1+0.75·N(R)2	N	-46.234	-44.666	-43.098	-41.530	-39.962	-38.393	-36.825	-35.257	-33.689
			Vy	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055
			Vz	-32.447	-31.500	-30.552	-29.605	-28.658	-27.711	-26.763	-25.816	-24.343
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-114.65	-84.75	-55.74	-27.61	-0.37	25.99	51.46	76.04	99.74
			Mz	0.34	0.29	0.24	0.19	0.13	0.08	0.03	-0.02	-0.07
		0.8·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(R)2	N	-53.504	-52.575	-51.646	-50.716	-49.787	-48.858	-47.929	-46.999	-46.070
			Vy	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063
			Vz	-48.147	-47.200	-46.252	-45.305	-44.358	-43.411	-42.463	-41.516	-40.043
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.935 m	1.870 m	2.805 m	3.740 m	4.676 m	5.611 m	6.546 m	7.481 m
			My	-181.64	-137.05	-93.36	-50.55	-8.63	32.41	72.56	111.83	150.21
			Mz	0.39	0.33	0.27	0.21	0.16	0.10	0.04	-0.02	-0.08
		1.35·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(R)2	N	-70.197	-68.629	-67.061	-65.493	-63.925	-62.357	-60.789	-59.221	-57.653
			Vy	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079
			Vz	-55.894	-54.947	-53.999	-53.052	-52.105	-51.157	-50.210	-49.263	-47.790
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-206.84	-155.01	-104.07	-54.02	-4.85	43.43	90.83	137.33	182.96
			Mz	0.49	0.41	0.34	0.27	0.19	0.12	0.05	-0.03	-0.10
		0.8·PP+1.5·V(270°)H1+0.75·N(R)2	N	-15.803	-14.874	-13.944	-13.015	-12.086	-11.157	-10.227	-9.298	-8.369
			Vy	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
			Vz	-16.834	-14.509	-12.183	-9.858	-7.532	-5.207	-2.881	-0.556	3.060
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-29.49	-14.84	-2.35	7.95	16.08	22.04	25.82	27.43	26.86
			Mz	0.09	0.08	0.06	0.05	0.04	0.02	0.01	-0.01	-0.02
		1.35·PP+1.5·V(270°)H1+0.75·N(R)2	N	-32.496	-30.928	-29.360	-27.792	-26.224	-24.656	-23.087	-21.519	-19.951
			Vy	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030
			Vz	-24.581	-22.255	-19.930	-17.604	-15.279	-12.954	-10.628	-8.303	-4.687
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-54.69	-32.79	-13.07	4.48	19.86	33.06	44.08	52.94	59.61
			Mz	0.19	0.16	0.13	0.10	0.07	0.05	0.02	-0.01	-0.04
		0.8·PP+1.5·Q	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Vy	249.281	248.351	247.422	246.493	245.564	244.634	243.705	242.776	241.847
			Vz	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035
			Mt	-11.268	-11.268	-11.268	-11.268	-11.268	-11.268	-11.268	-11.268	-11.268
			My	-36.66	-26.12	-15.58	-5.04	5.49	16.03	26.57	37.10	47.64
			Mz	0.22	0.19	0.15	0.12	0.09	0.05	0.02	-0.01	-0.05
		1.35·PP+1.5·Q	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Vy	265.974	264.406	262.838	261.269	259.701	258.133	256.565	254.997	253.429
			Vz	-19.015	-19.015	-19.015	-19.015	-19.015	-19.015	-19.015	-19.015	-19.015
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-61.86	-44.08	-26.29	-8.51	9.27	27.05	44.83	62.61	80.39
			Mz	0.31	0.27	0.22	0.17	0.12	0.08	0.03	-0.02	-0.07

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.935 m	1.870 m	2.805 m	3.740 m	4.676 m	5.611 m	6.546 m	7.481 m
N43/N44	Acero laminado	0.8·PP	N	-24.281	-23.352	-22.423	-21.493	-20.564	-19.635	-18.706	-17.776	-16.847
			Vy	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022
			Vz	11.268	11.268	11.268	11.268	11.268	11.268	11.268	11.268	11.268
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	36.66	26.12	15.58	5.04	-5.49	-16.03	-26.57	-37.10	-47.64
			Mz	0.14	0.12	0.10	0.08	0.05	0.03	0.01	-0.01	-0.03
		1.35·PP	N	-40.974	-39.406	-37.838	-36.270	-34.702	-33.134	-31.566	-29.998	-28.430
			Vy	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038
			Vz	19.015	19.015	19.015	19.015	19.015	19.015	19.015	19.015	19.015
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	61.86	44.08	26.29	8.51	-9.27	-27.05	-44.83	-62.61	-80.39
			Mz	0.23	0.20	0.16	0.13	0.09	0.06	0.02	-0.01	-0.05
		0.8·PP+1.5·VH1	N	-68.529	-67.599	-66.670	-65.741	-64.812	-63.882	-62.953	-62.024	-61.095
			Vy	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022
			Vz	23.349	23.349	23.349	23.349	23.349	23.349	23.349	23.349	23.349
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	37.56	15.73	-6.10	-27.94	-49.77	-71.61	-93.44	-115.27	-137.11
			Mz	0.14	0.12	0.10	0.08	0.06	0.04	0.01	-0.01	-0.03
	1.35·PP+1.5·VH1	N	-85.222	-83.654	-82.086	-80.518	-78.949	-77.381	-75.813	-74.245	-72.677	



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.935 m	1.870 m	2.805 m	3.740 m	4.676 m	5.611 m	6.546 m	7.481 m
			Vy	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038
			Vz	31.096	31.096	31.096	31.096	31.096	31.096	31.096	31.096	31.096
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	62.77	33.69	4.61	-24.47	-53.55	-82.63	-111.70	-140.78	-169.86
			Mz	0.24	0.20	0.17	0.13	0.09	0.06	0.02	-0.01	-0.05
		0.8-PP+1.5-VH2	N	-36.330	-35.401	-34.472	-33.543	-32.613	-31.684	-30.755	-29.826	-28.896
			Vy	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089
			Vz	34.608	34.608	34.608	34.608	34.608	34.608	34.608	34.608	34.608
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	149.52	117.16	84.80	52.43	20.07	-12.29	-44.66	-77.02	-109.38
			Mz	0.55	0.47	0.38	0.30	0.22	0.13	0.05	-0.03	-0.12
		1.35-PP+1.5-VH2	N	-53.024	-51.456	-49.887	-48.319	-46.751	-45.183	-43.615	-42.047	-40.479
			Vy	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104
			Vz	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355	42.355
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	174.72	135.12	95.51	55.90	16.29	-23.31	-62.92	-102.53	-142.13
			Mz	0.65	0.55	0.45	0.35	0.26	0.16	0.06	-0.04	-0.13
		0.8-PP+1.5-VH3	N	-80.578	-79.649	-78.719	-77.790	-76.861	-75.932	-75.002	-74.073	-73.144
			Vy	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090
			Vz	46.689	46.689	46.689	46.689	46.689	46.689	46.689	46.689	46.689
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	150.43	106.77	63.11	19.45	-24.21	-67.87	-111.53	-155.19	-198.85
			Mz	0.56	0.47	0.39	0.30	0.22	0.14	0.05	-0.03	-0.12
		1.35-PP+1.5-VH3	N	-97.271	-95.703	-94.135	-92.567	-90.999	-89.431	-87.862	-86.294	-84.726
			Vy	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105
			Vz	54.436	54.436	54.436	54.436	54.436	54.436	54.436	54.436	54.436
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	175.63	124.73	73.82	22.92	-27.99	-78.89	-129.79	-180.70	-231.60
			Mz	0.65	0.55	0.45	0.36	0.26	0.16	0.06	-0.04	-0.14
		0.8-PP+1.5-VH4	N	51.725	52.654	53.584	54.513	55.442	56.371	57.301	58.230	59.159
			Vy	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022
			Vz	-13.881	-13.881	-13.881	-13.881	-13.881	-13.881	-13.881	-13.881	-13.881
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	21.11	34.09	47.07	60.05	73.03	86.01	98.99	111.97	124.95
			Mz	0.13	0.11	0.09	0.07	0.05	0.03	0.01	-0.01	-0.03
		1.35-PP+1.5-VH4	N	35.032	36.600	38.168	39.736	41.304	42.872	44.441	46.009	47.577
			Vy	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038
			Vz	-6.135	-6.135	-6.135	-6.135	-6.135	-6.135	-6.135	-6.135	-6.135
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	46.31	52.04	57.78	63.52	69.25	74.99	80.73	86.46	92.20
			Mz	0.22	0.19	0.16	0.12	0.09	0.05	0.02	-0.01	-0.05
		0.8-PP+1.5-VH5	N	0.770	1.699	2.628	3.557	4.487	5.416	6.345	7.274	8.204
			Vy	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055
			Vz	-34.093	-34.093	-34.093	-34.093	-34.093	-34.093	-34.093	-34.093	-34.093
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-176.81	-144.93	-113.04	-81.16	-49.28	-17.40	14.48	46.36	78.24
			Mz	-0.34	-0.29	-0.24	-0.19	-0.14	-0.08	-0.03	0.02	0.07
		1.35-PP+1.5-VH5	N	-15.924	-14.355	-12.787	-11.219	-9.651	-8.083	-6.515	-4.947	-3.379
			Vy	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040
			Vz	-26.346	-26.346	-26.346	-26.346	-26.346	-26.346	-26.346	-26.346	-26.346
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-151.61	-126.97	-102.33	-77.70	-53.06	-28.42	-3.78	20.85	45.49
			Mz	-0.25	-0.21	-0.17	-0.14	-0.10	-0.06	-0.02	0.01	0.05
		0.8-PP+1.5-VH6	N	76.776	77.705	78.634	79.564	80.493	81.422	82.351	83.281	84.210
			Vy	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057
			Vz	-59.242	-59.242	-59.242	-59.242	-59.242	-59.242	-59.242	-59.242	-59.242
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-192.36	-136.96	-81.56	-26.16	29.24	84.64	140.04	195.44	250.83
			Mz	-0.35	-0.30	-0.25	-0.19	-0.14	-0.09	-0.03	0.02	0.07
		1.35-PP+1.5-VH6	N	60.083	61.651	63.219	64.787	66.355	67.923	69.491	71.059	72.628
			Vy	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.935 m	1.870 m	2.805 m	3.740 m	4.676 m	5.611 m	6.546 m	7.481 m
			Vz	-51.495	-51.495	-51.495	-51.495	-51.495	-51.495	-51.495	-51.495	-51.495
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-167.16	-119.00	-70.85	-22.69	25.46	73.62	121.77	169.93	218.08
			Mz	-0.26	-0.22	-0.18	-0.14	-0.10	-0.06	-0.02	0.01	0.05
		0.8-PP+1.5-V(0°)H1	N	-4.305	-3.376	-2.447	-1.517	-0.588	0.341	1.270	2.200	3.129
			Vy	0.809	0.809	0.809	0.809	0.809	0.809	0.809	0.809	0.809
			Vz	9.450	8.503	7.555	6.608	5.661	4.713	3.766	2.819	1.346
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	46.03	37.63	30.12	23.50	17.77	12.91	8.95	5.87	3.68
			Mz	5.01	4.26	3.50	2.74	1.99	1.23	0.47	-0.29	-1.04
		1.35-PP+1.5-V(0°)H1	N	-20.998	-19.430	-17.862	-16.294	-14.726	-13.158	-11.590	-10.022	-8.453
			Vy	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825
			Vz	17.197	16.249	15.302	14.355	13.408	12.460	11.513	10.566	9.093
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	71.23	55.59	40.84	26.97	13.99	1.89	-9.31	-19.64	-29.07
			Mz	5.11	4.34	3.57	2.79	2.02	1.25	0.48	-0.29	-1.06
		0.8-PP+1.5-V(0°)H2	N	-28.243	-27.314	-26.385	-25.455	-24.526	-23.597	-22.668	-21.738	-20.809
			Vy	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052
			Vz	32.897	31.949	31.002	30.055	29.108	28.160	27.213	26.266	24.793
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	138.21	107.89	78.46	49.91	22.25	-4.53	-30.42	-55.42	-79.54
			Mz	0.32	0.28	0.23	0.18	0.13	0.08	0.03	-0.02	-0.07
		1.35-PP+1.5-V(0°)H2	N	-44.936	-43.368	-41.800	-40.232	-38.664	-37.096	-35.528	-33.960	-32.392
			Vy	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068
			Vz	40.644	39.696	38.749	37.802	36.854	35.907	34.960	34.012	32.539
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	163.41	125.85	89.17	53.38	18.47	-15.55	-48.68	-80.93	-112.29
			Mz	0.42	0.36	0.29	0.23	0.17	0.10	0.04	-0.02	-0.09
		0.8-PP+1.5-V(90°)H1	N	9.458	10.387	11.317	12.246	13.175	14.104	15.034	15.963	16.892
			Vy	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
			Vz	1.584	-0.742	-3.067	-5.393	-7.718	-10.043	-12.369	-14.694	-18.310
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-13.93	-14.33	-12.55	-8.59	-2.46	5.84	16.32	28.98	43.80
			Mz	0.03	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	-0.01
		1.35-PP+1.5-V(90°)H1	N	-7.235	-5.667	-4.099	-2.531	-0.963	0.605	2.173	3.742	5.310
			Vy	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021
			Vz	9.330	7.005	4.680	2.354	0.029	-2.297	-4.622	-6.948	-10.564
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	11.27	3.63	-1.83	-5.12	-6.24	-5.18	-1.94	3.47	11.05
			Mz	0.13	0.11	0.09	0.07	0.05	0.03	0.01	-0.01	-0.03
		0.8-PP+1.5-V(180°)H1	N	2.486	3.415	4.344	5.273	6.203	7.132	8.061	8.990	9.920
			Vy	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012
			Vz	-39.537	-34.736	-29.935	-25.135	-20.334	-15.533	-10.732	-5.931	1.534
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-110.82	-76.09	-45.85	-20.11	1.15	17.92	30.20	38.00	41.30
			Mz	-0.07	-0.06	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.01	0.00	0.02
		1.35-PP+1.5-V(180°)H1	N	-14.208	-12.640	-11.071	-9.503	-7.935	-6.367	-4.799	-3.231	-1.663
			Vy	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
			Vz	-31.790	-26.990	-22.189	-17.388	-12.587	-7.786	-2.985	1.816	9.281
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-85.62	-58.14	-35.14	-16.64	-2.62	6.90	11.94	12.49	8.54
			Mz	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+1.5-V(180°)H2	N	-37.834	-36.904	-35.975	-35.046	-34.117	-33.187	-32.258	-31.329	-30.400
			Vy	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
			Vz	-21.280	-16.479	-11.679	-6.878	-2.077	2.724	7.525	12.326	19.791
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-68.36	-50.71	-37.54	-28.87	-24.68	-24.98	-29.77	-39.06	-52.83
			Mz	-0.02	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-V(180°)H2	N	-54.527	-52.959	-51.391	-49.823	-48.255	-46.686	-45.118	-43.550	-41.982
			Vy	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012
			Vz	-13.534	-8.733	-3.932	0.869	5.670	10.471	15.272	20.072	27.538



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.935 m	1.870 m	2.805 m	3.740 m	4.676 m	5.611 m	6.546 m	7.481 m
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-43.16	-32.75	-26.83	-25.40	-28.46	-36.00	-48.04	-64.56	-85.58
			Mz	0.08	0.07	0.05	0.04	0.03	0.02	0.01	0.00	-0.02
		0.8-PP+1.5-V(270°)H1	N	9.458	10.387	11.317	12.246	13.175	14.104	15.034	15.963	16.892
			Vy	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
			Vz	1.584	-0.742	-3.067	-5.393	-7.718	-10.043	-12.369	-14.694	-18.310
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-13.93	-14.33	-12.55	-8.59	-2.46	5.84	16.32	28.98	43.80
			Mz	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-V(270°)H1	N	-7.235	-5.667	-4.099	-2.531	-0.963	0.605	2.173	3.742	5.310
			Vy	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019
			Vz	9.330	7.005	4.680	2.354	0.029	-2.297	-4.622	-6.948	-10.564
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	11.27	3.63	-1.83	-5.12	-6.24	-5.18	-1.94	3.47	11.05
			Mz	0.12	0.10	0.08	0.06	0.05	0.03	0.01	-0.01	-0.02
		0.8-PP+1.5-N(EI)	N	-80.906	-79.977	-79.048	-78.118	-77.189	-76.260	-75.331	-74.401	-73.472
			Vy	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055
			Vz	51.935	51.935	51.935	51.935	51.935	51.935	51.935	51.935	51.935
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	168.83	120.26	71.70	23.13	-25.43	-74.00	-122.57	-171.13	-219.70
			Mz	0.34	0.29	0.24	0.19	0.13	0.08	0.03	-0.02	-0.07
		1.35-PP+1.5-N(EI)	N	-97.599	-96.031	-94.463	-92.895	-91.327	-89.759	-88.191	-86.623	-85.055
			Vy	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070
			Vz	59.682	59.682	59.682	59.682	59.682	59.682	59.682	59.682	59.682
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	194.03	138.22	82.41	26.60	-29.21	-85.02	-140.83	-196.64	-252.45
			Mz	0.43	0.37	0.30	0.24	0.17	0.11	0.04	-0.02	-0.09
		0.8-PP+0.9-VH1+1.5-N(EI)	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Vy	107.455	106.525	105.596	104.667	103.738	102.808	101.879	100.950	100.021
			Vz	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055
			Mt	59.184	59.184	59.184	59.184	59.184	59.184	59.184	59.184	59.184
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	169.38	114.03	58.69	3.34	-52.00	-107.35	-162.69	-218.04	-273.38
		1.35-PP+0.9-VH1+1.5-N(EI)	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Vy	124.148	122.580	121.012	119.444	117.875	116.307	114.739	113.171	111.603
			Vz	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070
			Mt	66.931	66.931	66.931	66.931	66.931	66.931	66.931	66.931	66.931
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	194.58	131.99	69.40	6.81	-55.78	-118.37	-180.96	-243.54	-306.13
		0.8-PP+0.9-VH2+1.5-N(EI)	N	-88.136	-87.206	-86.277	-85.348	-84.419	-83.489	-82.560	-81.631	-80.702
			Vy	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095
			Vz	65.940	65.940	65.940	65.940	65.940	65.940	65.940	65.940	65.940
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	236.55	174.89	113.23	51.56	-10.10	-71.76	-133.42	-195.08	-256.74
			Mz	0.59	0.50	0.41	0.32	0.23	0.14	0.05	-0.03	-0.12
		1.35-PP+0.9-VH2+1.5-N(EI)	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Vy	104.829	103.261	101.693	100.125	-98.557	-96.988	-95.420	-93.852	-92.284
			Vz	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110
			Mt	73.686	73.686	73.686	73.686	73.686	73.686	73.686	73.686	73.686
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	261.75	192.84	123.94	55.03	-13.87	-82.78	-151.68	-220.59	-289.50
		0.8-PP+0.9-VH3+1.5-N(EI)	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Vy	114.684	113.755	112.826	111.896	110.967	110.038	109.109	108.179	107.250
			Vz	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095
			Mt	73.188	73.188	73.188	73.188	73.188	73.188	73.188	73.188	73.188
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	237.10	168.66	100.22	31.78	-36.66	-105.10	-173.54	-241.98	-310.42



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.935 m	1.870 m	2.805 m	3.740 m	4.676 m	5.611 m	6.546 m	7.481 m
		1.35-PP+0.9-VH3+1.5-N(EI)	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Vy	131.377	129.809	128.241	126.673	125.105	123.537	121.969	120.401	118.833
			Vz	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111
			Vz	80.935	80.935	80.935	80.935	80.935	80.935	80.935	80.935	80.935
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	262.30	186.61	110.93	35.24	-40.44	-116.12	-191.81	-267.49	-343.18
		Mz	0.68	0.58	0.48	0.37	0.27	0.17	0.06	-0.04	-0.14	
		0.8-PP+0.9-VH4+1.5-N(EI)	N	-35.302	-34.373	-33.444	-32.515	-31.585	-30.656	-29.727	-28.798	-27.868
			Vy	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055
			Vz	36.846	36.846	36.846	36.846	36.846	36.846	36.846	36.846	36.846
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	159.50	125.05	90.59	56.13	21.68	-12.78	-47.23	-81.69	-116.14
			Mz	0.33	0.28	0.23	0.18	0.13	0.08	0.03	-0.02	-0.07
		1.35-PP+0.9-VH4+1.5-N(EI)	N	-51.996	-50.428	-48.859	-47.291	-45.723	-44.155	-42.587	-41.019	-39.451
			Vy	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070
			Vz	44.593	44.593	44.593	44.593	44.593	44.593	44.593	44.593	44.593
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	184.70	143.00	101.30	59.60	17.90	-23.80	-65.50	-107.20	-148.90
			Mz	0.43	0.36	0.30	0.23	0.17	0.10	0.04	-0.02	-0.09
		0.8-PP+0.9-VH5+1.5-N(EI)	N	-65.876	-64.946	-64.017	-63.088	-62.159	-61.229	-60.300	-59.371	-58.442
			Vy	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
			Vz	24.719	24.719	24.719	24.719	24.719	24.719	24.719	24.719	24.719
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	40.75	17.64	-5.48	-28.59	-51.71	-74.82	-97.94	-121.05	-144.17
			Mz	0.05	0.04	0.03	0.03	0.02	0.01	0.00	0.00	-0.01
		1.35-PP+0.9-VH5+1.5-N(EI)	N	-82.569	-81.001	-79.433	-77.865	-76.297	-74.728	-73.160	-71.592	-70.024
			Vy	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023
			Vz	32.466	32.466	32.466	32.466	32.466	32.466	32.466	32.466	32.466
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	65.95	35.59	5.23	-25.12	-55.48	-85.84	-116.20	-146.56	-176.92
			Mz	0.14	0.12	0.10	0.08	0.06	0.04	0.01	-0.01	-0.03
		0.8-PP+0.9-VH6+1.5-N(EI)	N	-20.272	-19.343	-18.413	-17.484	-16.555	-15.626	-14.696	-13.767	-12.838
			Vy	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
			Vz	9.629	9.629	9.629	9.629	9.629	9.629	9.629	9.629	9.629
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	31.42	22.42	13.41	4.41	-4.60	-13.60	-22.60	-31.61	-40.61
			Mz	0.05	0.04	0.03	0.02	0.02	0.01	0.00	0.00	-0.01
		1.35-PP+0.9-VH6+1.5-N(EI)	N	-36.965	-35.397	-33.829	-32.261	-30.693	-29.125	-27.557	-25.988	-24.420
			Vy	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023
			Vz	17.376	17.376	17.376	17.376	17.376	17.376	17.376	17.376	17.376
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	56.62	40.38	24.13	7.88	-8.37	-24.62	-40.87	-57.12	-73.37
			Mz	0.14	0.12	0.10	0.08	0.06	0.03	0.01	-0.01	-0.03
		0.8-PP+0.9-V(0°)H1+1.5-N(EI)	N	-68.920	-67.991	-67.062	-66.133	-65.203	-64.274	-63.345	-62.416	-61.486
			Vy	0.527	0.527	0.527	0.527	0.527	0.527	0.527	0.527	0.527
			Vz	50.845	50.276	49.708	49.139	48.571	48.003	47.434	46.866	45.982
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	174.45	127.17	80.42	34.21	-11.48	-56.63	-101.26	-145.35	-188.91
			Mz	3.26	2.77	2.28	1.79	1.29	0.80	0.31	-0.19	-0.68
		1.35-PP+0.9-V(0°)H1+1.5-N(EI)	N	-85.614	-84.046	-82.478	-80.909	-79.341	-77.773	-76.205	-74.637	-73.069
			Vy	0.542	0.542	0.542	0.542	0.542	0.542	0.542	0.542	0.542
			Vz	58.591	58.023	57.455	56.886	56.318	55.749	55.181	54.613	53.729
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	199.65	145.13	91.14	37.67	-15.26	-67.65	-119.52	-170.86	-221.66
			Mz	3.36	2.85	2.34	1.84	1.33	0.82	0.32	-0.19	-0.70
		0.8-PP+0.9-V(0°)H2+1.5-N(EI)	N	-83.283	-82.354	-81.425	-80.496	-79.566	-78.637	-77.708	-76.779	-75.849
			Vy	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073
			Vz	64.913	64.344	63.776	63.208	62.639	62.071	61.502	60.934	60.050
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	229.76	169.33	109.42	50.05	-8.79	-67.10	-124.88	-182.12	-238.84
			Mz	0.45	0.38	0.31	0.25	0.18	0.11	0.04	-0.03	-0.09



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.935 m	1.870 m	2.805 m	3.740 m	4.676 m	5.611 m	6.546 m	7.481 m	
		1.35·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(EI)	N	-99.977	-98.409	-96.840	-95.272	-93.704	-92.136	-90.568	-89.000	-87.432	
			Vy	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088
			Vz	72.659	72.091	71.523	70.954	70.386	69.818	69.249	68.681	67.797	67.797
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	254.96	187.28	120.14	53.52	-12.57	-78.12	-143.14	-207.63	-271.59	-271.59
			Mz	0.55	0.46	0.38	0.30	0.22	0.13	0.05	-0.03	-0.11	-0.11
		0.8·PP+0.9·V(90°)H1+1.5·N(EI)	N	-60.663	-59.733	-58.804	-57.875	-56.946	-56.016	-55.087	-54.158	-53.229	-53.229
			Vy	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045
			Vz	46.125	44.730	43.334	41.939	40.544	39.149	37.753	36.358	34.188	34.188
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	138.48	96.00	54.82	14.95	-23.62	-60.88	-96.83	-131.48	-164.83	-164.83
			Mz	0.28	0.23	0.19	0.15	0.11	0.07	0.03	-0.02	-0.06	-0.06
		1.35·PP+0.9·V(90°)H1+1.5·N(EI)	N	-77.356	-75.788	-74.220	-72.652	-71.083	-69.515	-67.947	-66.379	-64.811	-64.811
			Vy	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060
			Vz	53.872	52.476	51.081	49.686	48.291	46.895	45.500	44.105	41.935	41.935
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	163.68	113.95	65.53	18.42	-27.39	-71.90	-115.10	-156.99	-197.58	-197.58
			Mz	0.37	0.32	0.26	0.20	0.15	0.09	0.03	-0.02	-0.08	-0.08
		0.8·PP+0.9·V(180°)H1+1.5·N(EI)	N	-64.846	-63.917	-62.988	-62.058	-61.129	-60.200	-59.271	-58.341	-57.412	-57.412
			Vy	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034
			Vz	21.452	24.333	27.213	30.094	32.974	35.855	38.735	41.616	46.095	46.095
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	80.34	58.94	34.84	8.04	-21.45	-53.63	-88.50	-126.07	-166.34	-166.34
			Mz	0.21	0.18	0.15	0.12	0.08	0.05	0.02	-0.01	-0.04	-0.04
		1.35·PP+0.9·V(180°)H1+1.5·N(EI)	N	-81.539	-79.971	-78.403	-76.835	-75.267	-73.699	-72.131	-70.563	-68.994	-68.994
			Vy	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049
			Vz	29.199	32.080	34.960	37.841	40.721	43.602	46.482	49.363	53.842	53.842
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	105.55	76.89	45.55	11.51	-25.22	-64.65	-106.77	-151.58	-199.09	-199.09
			Mz	0.31	0.26	0.21	0.17	0.12	0.08	0.03	-0.02	-0.06	-0.06
		0.8·PP+0.9·V(180°)H2+1.5·N(EI)	N	-89.038	-88.108	-87.179	-86.250	-85.321	-84.391	-83.462	-82.533	-81.604	-81.604
			Vy	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039
			Vz	32.406	35.287	38.167	41.048	43.929	46.809	49.690	52.570	57.049	57.049
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	105.82	74.17	39.82	2.78	-36.95	-79.37	-124.49	-172.30	-222.81	-222.81
			Mz	0.24	0.21	0.17	0.13	0.10	0.06	0.02	-0.01	-0.05	-0.05
		1.35·PP+0.9·V(180°)H2+1.5·N(EI)	N	-105.731	-104.163	-102.595	-101.027	-99.459	-97.890	-96.322	-94.754	-93.186	-93.186
			Vy	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055
			Vz	40.153	43.034	45.914	48.795	51.675	54.556	57.436	60.317	64.796	64.796
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	131.02	92.12	50.54	6.25	-40.72	-90.39	-142.76	-197.81	-255.56	-255.56
			Mz	0.34	0.29	0.24	0.19	0.13	0.08	0.03	-0.02	-0.07	-0.07
		0.8·PP+0.9·V(270°)H1+1.5·N(EI)	N	-60.663	-59.733	-58.804	-57.875	-56.946	-56.016	-55.087	-54.158	-53.229	-53.229
			Vy	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044
			Vz	46.125	44.730	43.334	41.939	40.544	39.149	37.753	36.358	34.188	34.188
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	138.48	96.00	54.82	14.95	-23.62	-60.88	-96.83	-131.48	-164.83	-164.83
			Mz	0.27	0.23	0.19	0.15	0.11	0.07	0.03	-0.02	-0.06	-0.06
		1.35·PP+0.9·V(270°)H1+1.5·N(EI)	N	-77.356	-75.788	-74.220	-72.652	-71.083	-69.515	-67.947	-66.379	-64.811	-64.811
			Vy	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059
			Vz	53.872	52.476	51.081	49.686	48.291	46.895	45.500	44.105	41.935	41.935
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	163.68	113.95	65.53	18.42	-27.39	-71.90	-115.10	-156.99	-197.58	-197.58
			Mz	0.36	0.31	0.25	0.20	0.14	0.09	0.03	-0.02	-0.08	-0.08
		0.8·PP+1.5·VH1+0.75·N(EI)	N	-96.841	-95.912	-94.983	-94.053	-93.124	-92.195	-91.266	-90.336	-89.407	-89.407
			Vy	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038
			Vz	43.683	43.683	43.683	43.683	43.683	43.683	43.683	43.683	43.683	43.683
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.935 m	1.870 m	2.805 m	3.740 m	4.676 m	5.611 m	6.546 m	7.481 m	
			My	103.65	62.80	21.95	-18.89	-59.74	-100.59	-141.44	-182.29	-223.14	
			Mz	0.24	0.21	0.17	0.13	0.10	0.06	0.02	-0.01	-0.05	
		1.35·PP+1.5·VH1+0.75·N(EI)	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			N	113.534	111.966	110.398	108.830	107.262	105.694	104.126	102.558	100.990	
			Vy	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	
			Vz	51.429	51.429	51.429	51.429	51.429	51.429	51.429	51.429	51.429	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	128.85	80.76	32.67	-15.43	-63.52	-111.61	-159.70	-207.80	-255.89	
			Mz	0.34	0.29	0.24	0.19	0.13	0.08	0.03	-0.02	-0.07	
		0.8·PP+1.5·VH2+0.75·N(EI)	N	-64.643	-63.714	-62.784	-61.855	-60.926	-59.997	-59.067	-58.138	-57.209	
			Vy	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105	
			Vz	54.942	54.942	54.942	54.942	54.942	54.942	54.942	54.942	54.942	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	215.61	164.23	112.85	61.48	10.10	-41.28	-92.66	-144.03	-195.41	
			Mz	0.65	0.55	0.45	0.36	0.26	0.16	0.06	-0.04	-0.14	
			1.35·PP+1.5·VH2+0.75·N(EI)	N	-81.336	-79.768	-78.200	-76.632	-75.064	-73.496	-71.927	-70.359	-68.791
		Vy		0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	
		Vz		62.689	62.689	62.689	62.689	62.689	62.689	62.689	62.689	62.689	
		Mt		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My		240.81	182.19	123.57	64.94	6.32	-52.30	-110.92	-169.54	-228.16	
		Mz		0.75	0.63	0.52	0.41	0.30	0.18	0.07	-0.04	-0.16	
		0.8·PP+1.5·VH3+0.75·N(EI)		N	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			N	108.890	107.961	107.032	106.103	105.173	104.244	103.315	102.386	101.456	
			Vy	0.106	0.106	0.106	0.106	0.106	0.106	0.106	0.106	0.106	
			Vz	67.023	67.023	67.023	67.023	67.023	67.023	67.023	67.023	67.023	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	216.52	153.84	91.17	28.49	-34.18	-96.86	-159.53	-222.21	-284.88	
			Mz	0.66	0.56	0.46	0.36	0.26	0.16	0.06	-0.04	-0.14	
		1.35·PP+1.5·VH3+0.75·N(EI)	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			N	125.584	124.016	122.447	120.879	119.311	117.743	116.175	114.607	113.039	
			Vy	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	
			Vz	74.770	74.770	74.770	74.770	74.770	74.770	74.770	74.770	74.770	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	241.72	171.80	101.88	31.96	-37.96	-107.88	-177.79	-247.71	-317.63	
			Mz	0.75	0.64	0.52	0.41	0.30	0.18	0.07	-0.04	-0.16	
		0.8·PP+1.5·VH4+0.75·N(EI)	N	23.413	24.342	25.271	26.200	27.130	28.059	28.988	29.917	30.847	
			Vy	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	
			Vz	6.452	6.452	6.452	6.452	6.452	6.452	6.452	6.452	6.452	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	87.19	81.16	75.13	69.09	63.06	57.02	50.99	44.96	38.92	
			Mz	0.23	0.20	0.16	0.13	0.09	0.06	0.02	-0.01	-0.05	
			1.35·PP+1.5·VH4+0.75·N(EI)	N	6.719	8.287	9.856	11.424	12.992	14.560	16.128	17.696	19.264
		Vy		0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	
		Vz		14.199	14.199	14.199	14.199	14.199	14.199	14.199	14.199	14.199	
		Mt		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My		112.39	99.12	85.84	72.56	59.28	46.00	32.73	19.45	6.17	
		Mz		0.32	0.28	0.23	0.18	0.13	0.08	0.03	-0.02	-0.07	
		0.8·PP+1.5·VH5+0.75·N(EI)		N	-27.543	-26.614	-25.684	-24.755	-23.826	-22.897	-21.967	-21.038	-20.109
			Vy	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	
			Vz	-13.759	-13.759	-13.759	-13.759	-13.759	-13.759	-13.759	-13.759	-13.759	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-110.72	-97.85	-84.99	-72.12	-59.25	-46.39	-33.52	-20.65	-7.79	
			Mz	-0.24	-0.21	-0.17	-0.13	-0.10	-0.06	-0.02	0.01	0.05	
			1.35·PP+1.5·VH5+0.75·N(EI)	N	-44.236	-42.668	-41.100	-39.532	-37.964	-36.396	-34.827	-33.259	-31.691
		Vy		-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	
		Vz		-6.012	-6.012	-6.012	-6.012	-6.012	-6.012	-6.012	-6.012	-6.012	
		Mt		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My		-85.52	-79.90	-74.27	-68.65	-63.03	-57.41	-51.78	-46.16	-40.54	
		Mz		-0.15	-0.13	-0.10	-0.08	-0.06	-0.04	-0.01	0.01	0.03	
		0.8·PP+1.5·VH6+0.75·N(EI)		N	48.463	49.393	50.322	51.251	52.180	53.110	54.039	54.968	55.897
Vy	-0.041		-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041			



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.935 m	1.870 m	2.805 m	3.740 m	4.676 m	5.611 m	6.546 m	7.481 m
			Vz	-38.908	-38.908	-38.908	-38.908	-38.908	-38.908	-38.908	-38.908	-38.908
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-126.27	-89.88	-53.50	-17.12	19.27	55.65	92.04	128.42	164.81
			Mz	-0.25	-0.21	-0.18	-0.14	-0.10	-0.06	-0.02	0.01	0.05
		1.35·PP+1.5·VH6+0.75·N(EI)	N	31.770	33.338	34.906	36.474	38.043	39.611	41.179	42.747	44.315
			Vy	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025
			Vz	-31.162	-31.162	-31.162	-31.162	-31.162	-31.162	-31.162	-31.162	-31.162
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-101.07	-71.93	-42.79	-13.65	15.49	44.63	73.77	102.91	132.05
			Mz	-0.16	-0.13	-0.11	-0.09	-0.06	-0.04	-0.01	0.01	0.03
		0.8·PP+1.5·V(0°)H1+0.75·N(EI)	N	-32.618	-31.688	-30.759	-29.830	-28.901	-27.971	-27.042	-26.113	-25.184
			Vy	0.826	0.826	0.826	0.826	0.826	0.826	0.826	0.826	0.826
			Vz	29.784	28.836	27.889	26.942	25.995	25.047	24.100	23.153	21.680
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	112.11	84.70	58.18	32.55	7.79	-16.07	-39.05	-61.14	-82.35
			Mz	5.11	4.34	3.57	2.80	2.02	1.25	0.48	-0.29	-1.06
		1.35·PP+1.5·V(0°)H1+0.75·N(EI)	N	-49.311	-47.743	-46.175	-44.606	-43.038	-41.470	-39.902	-38.334	-36.766
			Vy	0.841	0.841	0.841	0.841	0.841	0.841	0.841	0.841	0.841
			Vz	37.530	36.583	35.636	34.689	33.741	32.794	31.847	30.899	29.426
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	137.31	102.66	68.89	36.01	4.02	-27.09	-57.31	-86.65	-115.10
			Mz	5.21	4.42	3.64	2.85	2.06	1.28	0.49	-0.30	-1.08
		0.8·PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(EI)	N	-56.556	-55.626	-54.697	-53.768	-52.839	-51.909	-50.980	-50.051	-49.122
			Vy	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069
			Vz	53.231	52.283	51.336	50.389	49.441	48.494	47.547	46.599	45.126
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	204.30	154.97	106.52	58.95	12.28	-33.51	-78.42	-122.44	-165.57
			Mz	0.42	0.36	0.30	0.23	0.17	0.10	0.04	-0.02	-0.09
		1.35·PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(EI)	N	-73.249	-71.681	-70.113	-68.545	-66.977	-65.408	-63.840	-62.272	-60.704
			Vy	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084
			Vz	60.977	60.030	59.083	58.135	57.188	56.241	55.293	54.346	52.873
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	229.50	172.92	117.23	62.42	8.50	-44.53	-96.68	-147.95	-198.32
			Mz	0.52	0.44	0.36	0.28	0.21	0.13	0.05	-0.03	-0.11
		0.8·PP+1.5·V(90°)H1+0.75·N(EI)	N	-18.854	-17.925	-16.996	-16.067	-15.137	-14.208	-13.279	-12.350	-11.420
			Vy	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022
			Vz	21.917	19.592	17.267	14.941	12.616	10.290	7.965	5.639	2.023
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	52.15	32.75	15.51	0.45	-12.43	-23.14	-31.68	-38.04	-42.22
			Mz	0.13	0.11	0.09	0.07	0.05	0.03	0.01	-0.01	-0.03
		1.35·PP+1.5·V(90°)H1+0.75·N(EI)	N	-35.548	-33.980	-32.411	-30.843	-29.275	-27.707	-26.139	-24.571	-23.003
			Vy	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037
			Vz	29.664	27.339	25.013	22.688	20.362	18.037	15.712	13.386	9.770
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	77.35	50.70	26.22	3.92	-16.21	-34.16	-49.94	-63.55	-74.98
			Mz	0.23	0.19	0.16	0.13	0.09	0.06	0.02	-0.01	-0.05
		0.8·PP+1.5·V(180°)H1+0.75·N(EI)	N	-25.827	-24.898	-23.968	-23.039	-22.110	-21.181	-20.251	-19.322	-18.393
			Vy	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
			Vz	-19.203	-14.403	-9.602	-4.801	0.000	4.801	9.602	14.403	21.868
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-44.73	-29.02	-17.80	-11.06	-8.82	-11.06	-17.80	-29.02	-44.73
			Mz	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	-0.01
		1.35·PP+1.5·V(180°)H1+0.75·N(EI)	N	-42.520	-40.952	-39.384	-37.816	-36.248	-34.680	-33.111	-31.543	-29.975
			Vy	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020
			Vz	-11.457	-6.656	-1.855	2.946	7.747	12.548	17.348	22.149	29.615
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-19.53	-11.06	-7.08	-7.59	-12.59	-22.08	-36.06	-54.53	-77.49
			Mz	0.12	0.10	0.08	0.07	0.05	0.03	0.01	-0.01	-0.02



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.935 m	1.870 m	2.805 m	3.740 m	4.676 m	5.611 m	6.546 m	7.481 m
		0.8-PP+1.5-V(180°)H2+0.75-N(EI)	N	-66.146	-65.217	-64.288	-63.358	-62.429	-61.500	-60.571	-59.641	-58.712
			Vy	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
			Vz	-0.947	3.854	8.655	13.456	18.257	23.058	27.859	32.659	40.125
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-2.28	-3.64	-9.48	-19.82	-34.65	-53.97	-77.77	-106.07	-138.86
			Mz	0.08	0.07	0.06	0.05	0.03	0.02	0.01	0.00	-0.02
		1.35-PP+1.5-V(180°)H2+0.75-N(EI)	N	-82.839	-81.271	-79.703	-78.135	-76.567	-74.999	-73.431	-71.863	-70.295
			Vy	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028
			Vz	6.800	11.601	16.402	21.203	26.004	30.804	35.605	40.406	47.872
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	22.92	14.32	1.23	-16.35	-38.43	-64.99	-96.04	-131.58	-171.61
			Mz	0.18	0.15	0.12	0.10	0.07	0.04	0.02	-0.01	-0.04
		0.8-PP+1.5-V(270°)H1+0.75-N(EI)	N	-18.854	-17.925	-16.996	-16.067	-15.137	-14.208	-13.279	-12.350	-11.420
			Vy	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020
			Vz	21.917	19.592	17.267	14.941	12.616	10.290	7.965	5.639	2.023
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	52.15	32.75	15.51	0.45	-12.43	-23.14	-31.68	-38.04	-42.22
			Mz	0.12	0.11	0.09	0.07	0.05	0.03	0.01	-0.01	-0.03
	1.35-PP+1.5-V(270°)H1+0.75-N(EI)	N	-35.548	-33.980	-32.412	-30.843	-29.275	-27.707	-26.139	-24.571	-23.003	
		Vy	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	
		Vz	29.664	27.339	25.013	22.688	20.362	18.037	15.712	13.386	9.770	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	77.35	50.70	26.22	3.92	-16.21	-34.16	-49.94	-63.55	-74.98	
		Mz	0.22	0.19	0.15	0.12	0.09	0.05	0.02	-0.01	-0.05	
	0.8-PP+1.5-N(R)1	N	-74.803	-73.874	-72.944	-72.015	-71.086	-70.157	-69.227	-68.298	-67.369	
		Vy	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	
		Vz	41.769	41.769	41.769	41.769	41.769	41.769	41.769	41.769	41.769	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	123.50	84.44	45.38	6.33	-32.73	-71.79	-110.85	-149.91	-188.97	
		Mz	0.27	0.23	0.19	0.15	0.11	0.07	0.03	-0.02	-0.06	
	1.35-PP+1.5-N(R)1	N	-91.496	-89.928	-88.360	-86.792	-85.224	-83.656	-82.088	-80.519	-78.951	
		Vy	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	
		Vz	49.515	49.515	49.515	49.515	49.515	49.515	49.515	49.515	49.515	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	148.70	102.40	56.10	9.79	-36.51	-82.81	-129.12	-175.42	-221.72	
		Mz	0.37	0.31	0.26	0.20	0.15	0.09	0.03	-0.02	-0.08	
	0.8-PP+0.9-VH1+1.5-N(R)1	N	-	-	-99.493	-98.564	-97.634	-96.705	-95.776	-94.847	-93.917	
		Vy	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	
		Vz	49.017	49.017	49.017	49.017	49.017	49.017	49.017	49.017	49.017	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	124.05	78.21	32.37	-13.46	-59.30	-105.14	-150.98	-196.81	-242.65	
		Mz	0.08	0.24	0.19	0.15	0.11	0.07	0.03	-0.02	-0.06	
	1.35-PP+0.9-VH1+1.5-N(R)1	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Vy	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	
		Vz	56.764	56.764	56.764	56.764	56.764	56.764	56.764	56.764	56.764	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	149.25	96.17	43.09	-10.00	-63.08	-116.16	-169.24	-222.32	-275.40	
		Mz	0.37	0.32	0.26	0.20	0.15	0.09	0.03	-0.02	-0.08	
	0.8-PP+0.9-VH2+1.5-N(R)1	N	-82.033	-81.103	-80.174	-79.245	-78.316	-77.386	-76.457	-75.528	-74.599	
		Vy	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	
		Vz	55.773	55.773	55.773	55.773	55.773	55.773	55.773	55.773	55.773	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	191.22	139.07	86.91	34.76	-17.40	-69.55	-121.71	-173.86	-226.01	
		Mz	0.52	0.44	0.36	0.29	0.21	0.13	0.05	-0.03	-0.11	
	1.35-PP+0.9-VH2+1.5-N(R)1	N	-98.726	-97.158	-95.590	-94.021	-92.453	-90.885	-89.317	-87.749	-86.181	
		Vy	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.935 m	1.870 m	2.805 m	3.740 m	4.676 m	5.611 m	6.546 m	7.481 m	
			Vz	63.519	63.519	63.519	63.519	63.519	63.519	63.519	63.519	63.519	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	216.42	157.02	97.62	38.23	-21.17	-80.57	-139.97	-199.37	-258.77	
			Mz	0.62	0.52	0.43	0.34	0.24	0.15	0.06	-0.04	-0.13	
		0.8-PP+0.9-VH3+1.5·N(R)1	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Vy	108.581	107.652	106.723	105.793	104.864	103.935	103.006	102.076	101.147	
			Vz	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085
			Mt	63.021	63.021	63.021	63.021	63.021	63.021	63.021	63.021	63.021	63.021
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	191.77	132.83	73.90	14.97	-43.96	-102.90	-161.83	-220.76	-279.70	
		1.35-PP+0.9-VH3+1.5·N(R)1	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Vy	125.274	123.706	122.138	120.570	119.002	117.434	115.866	114.298	112.729	
			Vz	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100
			Mt	70.768	70.768	70.768	70.768	70.768	70.768	70.768	70.768	70.768	70.768
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	216.97	150.79	84.61	18.44	-47.74	-113.92	-180.09	-246.27	-312.45	
		0.8-PP+0.9-VH4+1.5·N(R)1	N	-29.199	-28.270	-27.341	-26.411	-25.482	-24.553	-23.624	-22.694	-21.765	
			Vy	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044
			Vz	26.679	26.679	26.679	26.679	26.679	26.679	26.679	26.679	26.679	26.679
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	114.17	89.22	64.28	39.33	14.38	-10.57	-35.52	-60.46	-85.41	
			Mz	0.27	0.23	0.19	0.15	0.11	0.07	0.03	-0.02	-0.06	
		1.35-PP+0.9-VH4+1.5·N(R)1	N	-45.892	-44.324	-42.756	-41.188	-39.620	-38.052	-36.484	-34.916	-33.348	
			Vy	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060
			Vz	34.426	34.426	34.426	34.426	34.426	34.426	34.426	34.426	34.426	34.426
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	139.37	107.18	74.99	42.80	10.60	-21.59	-53.78	-85.97	-118.17	
			Mz	0.36	0.31	0.25	0.20	0.14	0.09	0.03	-0.02	-0.08	
		0.8-PP+0.9-VH5+1.5·N(R)1	N	-59.773	-58.843	-57.914	-56.985	-56.056	-55.126	-54.197	-53.268	-52.339	
			Vy	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
			Vz	14.552	14.552	14.552	14.552	14.552	14.552	14.552	14.552	14.552	14.552
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-4.58	-18.18	-31.79	-45.40	-59.01	-72.62	-86.22	-99.83	-113.44	
			Mz	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9-VH5+1.5·N(R)1	N	-76.466	-74.898	-73.330	-71.761	-70.193	-68.625	-67.057	-65.489	-63.921	
			Vy	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
			Vz	22.299	22.299	22.299	22.299	22.299	22.299	22.299	22.299	22.299	22.299
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	20.63	-0.23	-21.08	-41.93	-62.78	-83.64	-104.49	-125.34	-146.19	
			Mz	0.08	0.07	0.06	0.04	0.03	0.02	0.01	0.00	-0.02	
		0.8-PP+0.9-VH6+1.5·N(R)1	N	-14.169	-13.240	-12.310	-11.381	-10.452	-9.523	-8.593	-7.664	-6.735	
			Vy	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
			Vz	-0.538	-0.538	-0.538	-0.538	-0.538	-0.538	-0.538	-0.538	-0.538	-0.538
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-13.91	-13.40	-12.90	-12.40	-11.89	-11.39	-10.89	-10.39	-9.88	
			Mz	-0.02	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9-VH6+1.5·N(R)1	N	-30.862	-29.294	-27.726	-26.158	-24.590	-23.021	-21.453	-19.885	-18.317	
			Vy	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012
			Vz	7.209	7.209	7.209	7.209	7.209	7.209	7.209	7.209	7.209	7.209
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	11.30	4.55	-2.19	-8.93	-15.67	-22.41	-29.15	-35.90	-42.64	
			Mz	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.02	0.01	0.00	-0.02	
		0.8-PP+0.9-V(0°)H1+1.5·N(R)1	N	-62.817	-61.888	-60.959	-60.030	-59.100	-58.171	-57.242	-56.313	-55.383	
			Vy	0.517	0.517	0.517	0.517	0.517	0.517	0.517	0.517	0.517	0.517
			Vz	40.678	40.109	39.541	38.973	38.404	37.836	37.267	36.699	35.815	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	129.12	91.35	54.11	17.40	-18.78	-54.43	-89.54	-124.13	-158.18	
			Mz	3.20	2.72	2.23	1.75	1.27	0.78	0.30	-0.18	-0.67	
		1.35-PP+0.9-V(0°)H1+1.5·N(R)1	N	-79.511	-77.942	-76.374	-74.806	-73.238	-71.670	-70.102	-68.534	-66.966	



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.935 m	1.870 m	2.805 m	3.740 m	4.676 m	5.611 m	6.546 m	7.481 m
			Vy	0.532	0.532	0.532	0.532	0.532	0.532	0.532	0.532	0.532
			Vz	48.424	47.856	47.288	46.719	46.151	45.583	45.014	44.446	43.562
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	154.32	109.31	64.82	20.87	-22.56	-65.45	-107.81	-149.63	-190.93
			Mz	3.29	2.80	2.30	1.80	1.30	0.81	0.31	-0.19	-0.69
		0.8-PP+0.9-V(0°)H2+1.5-N(R)1	N	-77.180	-76.251	-75.322	-74.392	-73.463	-72.534	-71.605	-70.675	-69.746
			Vy	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062
			Vz	54.746	54.177	53.609	53.041	52.472	51.904	51.336	50.767	49.888
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	184.44	133.51	83.11	33.24	-16.09	-64.89	-113.16	-160.90	-208.11
			Mz	0.39	0.33	0.27	0.21	0.15	0.09	0.04	-0.02	-0.08
		1.35-PP+0.9-V(0°)H2+1.5-N(R)1	N	-93.874	-92.305	-90.737	-89.169	-87.601	-86.033	-84.465	-82.897	-81.329
			Vy	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078
			Vz	62.493	61.924	61.356	60.787	60.219	59.651	59.082	58.514	57.630
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	209.64	151.46	93.82	36.71	-19.87	-75.91	-131.43	-186.41	-240.86
			Mz	0.48	0.41	0.34	0.26	0.19	0.12	0.05	-0.03	-0.10
		0.8-PP+0.9-V(90°)H1+1.5-N(R)1	N	-54.559	-53.630	-52.701	-51.772	-50.842	-49.913	-48.984	-48.055	-47.125
			Vy	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034
			Vz	35.958	34.563	33.167	31.772	30.377	28.982	27.586	26.191	24.022
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	93.15	60.18	28.51	-1.86	-30.91	-58.67	-85.12	-110.26	-134.10
			Mz	0.21	0.18	0.15	0.12	0.08	0.05	0.02	-0.01	-0.04
		1.35-PP+0.9-V(90°)H1+1.5-N(R)1	N	-71.253	-69.685	-68.116	-66.548	-64.980	-63.412	-61.844	-60.276	-58.708
			Vy	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050
			Vz	43.705	42.309	40.914	39.519	38.124	36.728	35.333	33.938	31.768
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	118.35	78.13	39.22	1.61	-34.69	-69.69	-103.38	-135.77	-166.85
			Mz	0.31	0.26	0.21	0.17	0.12	0.08	0.03	-0.02	-0.06
		0.8-PP+0.9-V(180°)H1+1.5-N(R)1	N	-58.743	-57.814	-56.884	-55.955	-55.026	-54.097	-53.167	-52.238	-51.309
			Vy	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024
			Vz	11.285	14.166	17.046	19.927	22.808	25.688	28.569	31.449	35.928
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	35.02	23.12	8.52	-8.77	-28.75	-51.42	-76.79	-104.85	-135.61
			Mz	0.15	0.12	0.10	0.08	0.06	0.04	0.01	-0.01	-0.03
		1.35-PP+0.9-V(180°)H1+1.5-N(R)1	N	-75.436	-73.868	-72.300	-70.732	-69.164	-67.596	-66.028	-64.459	-62.891
			Vy	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039
			Vz	19.032	21.913	24.793	27.674	30.554	33.435	36.315	39.196	43.675
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	60.22	41.07	19.23	-5.30	-32.52	-62.44	-95.05	-130.36	-168.36
			Mz	0.24	0.21	0.17	0.13	0.10	0.06	0.02	-0.01	-0.05
		0.8-PP+0.9-V(180°)H2+1.5-N(R)1	N	-82.935	-82.005	-81.076	-80.147	-79.218	-78.288	-77.359	-76.430	-75.501
			Vy	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029
			Vz	22.240	25.120	28.001	30.881	33.762	36.642	39.523	42.403	46.882
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	60.49	38.35	13.51	-14.02	-44.25	-77.16	-112.78	-151.08	-192.08
			Mz	0.18	0.15	0.13	0.10	0.07	0.04	0.02	-0.01	-0.04
		1.35-PP+0.9-V(180°)H2+1.5-N(R)1	N	-99.628	-98.060	-96.492	-94.923	-93.355	-91.787	-90.219	-88.651	-87.083
			Vy	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044
			Vz	29.986	32.867	35.747	38.628	41.508	44.389	47.269	50.150	54.629
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	85.69	56.30	24.22	-10.55	-48.02	-88.18	-131.04	-176.59	-224.83
			Mz	0.28	0.23	0.19	0.15	0.11	0.07	0.03	-0.02	-0.06
		0.8-PP+0.9-V(270°)H1+1.5-N(R)1	N	-54.559	-53.630	-52.701	-51.772	-50.842	-49.913	-48.984	-48.055	-47.125
			Vy	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033
			Vz	35.958	34.563	33.167	31.772	30.377	28.982	27.586	26.191	24.022



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.935 m	1.870 m	2.805 m	3.740 m	4.676 m	5.611 m	6.546 m	7.481 m
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	93.15	60.18	28.51	-1.86	-30.91	-58.67	-85.12	-110.26	-134.10
			Mz	0.21	0.17	0.14	0.11	0.08	0.05	0.02	-0.01	-0.04
		1.35·PP+0.9·V(270°)H1+1.5·N(R)1	N	-71.253	-69.685	-68.117	-66.548	-64.980	-63.412	-61.844	-60.276	-58.708
			Vy	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049
			Vz	43.705	42.309	40.914	39.519	38.124	36.728	35.333	33.938	31.768
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	118.35	78.13	39.22	1.61	-34.69	-69.69	-103.38	-135.77	-166.85
			Mz	0.30	0.26	0.21	0.16	0.12	0.07	0.03	-0.02	-0.06
		0.8·PP+1.5·VH1+0.75·N(R)1	N	-93.790	-92.860	-91.931	-91.002	-90.073	-89.143	-88.214	-87.285	-86.356
			Vy	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033
			Vz	38.599	38.599	38.599	38.599	38.599	38.599	38.599	38.599	38.599
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	80.99	44.89	8.80	-27.30	-63.39	-99.49	-135.58	-171.68	-207.77
			Mz	0.21	0.18	0.15	0.12	0.08	0.05	0.02	-0.01	-0.04
		1.35·PP+1.5·VH1+0.75·N(R)1	N	-	-	-	-	-	-	-	-99.506	-97.938
			Vy	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049
			Vz	46.346	46.346	46.346	46.346	46.346	46.346	46.346	46.346	46.346
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	106.19	62.85	19.51	-23.83	-67.17	-110.51	-153.85	-197.19	-240.53
			Mz	0.31	0.26	0.21	0.17	0.12	0.08	0.03	-0.02	-0.06
		0.8·PP+1.5·VH2+0.75·N(R)1	N	-61.591	-60.662	-59.733	-58.804	-57.874	-56.945	-56.016	-55.087	-54.157
			Vy	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100
			Vz	49.858	49.858	49.858	49.858	49.858	49.858	49.858	49.858	49.858
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	192.94	146.32	99.70	53.07	6.45	-40.17	-86.80	-133.42	-180.05
			Mz	0.62	0.53	0.43	0.34	0.25	0.15	0.06	-0.04	-0.13
		1.35·PP+1.5·VH2+0.75·N(R)1	N	-78.285	-76.716	-75.148	-73.580	-72.012	-70.444	-68.876	-67.308	-65.740
			Vy	0.115	0.115	0.115	0.115	0.115	0.115	0.115	0.115	0.115
			Vz	57.605	57.605	57.605	57.605	57.605	57.605	57.605	57.605	57.605
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	218.15	164.28	110.41	56.54	2.67	-51.19	-105.06	-158.93	-212.80
			Mz	0.71	0.61	0.50	0.39	0.28	0.17	0.07	-0.04	-0.15
		0.8·PP+1.5·VH3+0.75·N(R)1	N	-	-	-	-	-	-	-	-99.334	-98.405
			Vy	0.101	0.101	0.101	0.101	0.101	0.101	0.101	0.101	0.101
			Vz	61.939	61.939	61.939	61.939	61.939	61.939	61.939	61.939	61.939
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	193.85	135.93	78.01	20.09	-37.83	-95.75	-153.67	-211.59	-269.52
			Mz	0.62	0.53	0.44	0.34	0.25	0.15	0.06	-0.04	-0.13
		1.35·PP+1.5·VH3+0.75·N(R)1	N	122.532	120.964	119.396	117.828	116.260	114.691	113.123	111.555	109.987
			Vy	0.116	0.116	0.116	0.116	0.116	0.116	0.116	0.116	0.116
			Vz	69.686	69.686	69.686	69.686	69.686	69.686	69.686	69.686	69.686
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	219.05	153.89	88.72	23.56	-41.61	-106.77	-171.94	-237.10	-302.27
			Mz	0.72	0.61	0.50	0.39	0.29	0.18	0.07	-0.04	-0.15
		0.8·PP+1.5·VH4+0.75·N(R)1	N	26.464	27.393	28.323	29.252	30.181	31.110	32.040	32.969	33.898
			Vy	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033
			Vz	1.369	1.369	1.369	1.369	1.369	1.369	1.369	1.369	1.369
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	64.53	63.25	61.97	60.69	59.41	58.13	56.85	55.57	54.29
			Mz	0.20	0.17	0.14	0.11	0.08	0.05	0.02	-0.01	-0.04
		1.35·PP+1.5·VH4+0.75·N(R)1	N	9.771	11.339	12.907	14.475	16.043	17.611	19.180	20.748	22.316
			Vy	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049
			Vz	9.116	9.116	9.116	9.116	9.116	9.116	9.116	9.116	9.116
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	89.73	81.21	72.68	64.16	55.63	47.11	38.58	30.06	21.54
			Mz	0.29	0.25	0.20	0.16	0.12	0.07	0.03	-0.02	-0.06
		0.8·PP+1.5·VH5+0.75·N(R)1	N	-24.491	-23.562	-22.633	-21.704	-20.774	-19.845	-18.916	-17.987	-17.057



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.935 m	1.870 m	2.805 m	3.740 m	4.676 m	5.611 m	6.546 m	7.481 m
			Vy	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044
			Vz	-18.842	-18.842	-18.842	-18.842	-18.842	-18.842	-18.842	-18.842	-18.842
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-133.38	-115.76	-98.14	-80.52	-62.90	-45.28	-27.66	-10.04	7.58
			Mz	-0.27	-0.23	-0.19	-0.15	-0.11	-0.07	-0.03	0.02	0.06
		1.35·PP+1.5·VH5+0.75·N(R)1	N	-41.185	-39.616	-38.048	-36.480	-34.912	-33.344	-31.776	-30.208	-28.640
			Vy	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029
			Vz	-11.096	-11.096	-11.096	-11.096	-11.096	-11.096	-11.096	-11.096	-11.096
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-108.18	-97.81	-87.43	-77.05	-66.68	-56.30	-45.93	-35.55	-25.18
			Mz	-0.18	-0.15	-0.13	-0.10	-0.07	-0.04	-0.02	0.01	0.04
		0.8·PP+1.5·VH6+0.75·N(R)1	N	51.515	52.444	53.373	54.303	55.232	56.161	57.090	58.020	58.949
			Vy	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046
			Vz	-43.992	-43.992	-43.992	-43.992	-43.992	-43.992	-43.992	-43.992	-43.992
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-148.93	-107.80	-66.66	-25.52	15.62	56.76	97.89	139.03	180.17
			Mz	-0.28	-0.24	-0.20	-0.15	-0.11	-0.07	-0.03	0.02	0.06
		1.35·PP+1.5·VH6+0.75·N(R)1	N	34.822	36.390	37.958	39.526	41.094	42.662	44.230	45.798	47.367
			Vy	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030
			Vz	-36.245	-36.245	-36.245	-36.245	-36.245	-36.245	-36.245	-36.245	-36.245
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-123.73	-89.84	-55.94	-22.05	11.84	45.74	79.63	113.52	147.42
			Mz	-0.19	-0.16	-0.13	-0.10	-0.07	-0.05	-0.02	0.01	0.04
		0.8·PP+1.5·V(0°)H1+0.75·N(R)1	N	-29.566	-28.637	-27.707	-26.778	-25.849	-24.920	-23.990	-23.061	-22.132
			Vy	0.820	0.820	0.820	0.820	0.820	0.820	0.820	0.820	0.820
			Vz	24.700	23.753	22.806	21.858	20.911	19.964	19.016	18.069	16.596
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	89.45	66.79	45.02	24.14	4.14	-14.97	-33.19	-50.53	-66.99
			Mz	5.08	4.31	3.55	2.78	2.01	1.24	0.48	-0.29	-1.06
		1.35·PP+1.5·V(0°)H1+0.75·N(R)1	N	-46.259	-44.691	-43.123	-41.555	-39.987	-38.419	-36.851	-35.282	-33.714
			Vy	0.836	0.836	0.836	0.836	0.836	0.836	0.836	0.836	0.836
			Vz	32.447	31.500	30.552	29.605	28.658	27.711	26.763	25.816	24.343
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	114.65	84.75	55.74	27.61	0.37	-25.99	-51.46	-76.04	-99.74
			Mz	5.18	4.39	3.61	2.83	2.05	1.27	0.49	-0.29	-1.08
		0.8·PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(R)1	N	-53.504	-52.575	-51.646	-50.716	-49.787	-48.858	-47.929	-46.999	-46.070
			Vy	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063
			Vz	48.147	47.200	46.252	45.305	44.358	43.411	42.463	41.516	40.043
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	181.64	137.05	93.36	50.55	8.63	-32.41	-72.56	-111.83	-150.21
			Mz	0.39	0.33	0.27	0.21	0.16	0.10	0.04	-0.02	-0.08
		1.35·PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(R)1	N	-70.197	-68.629	-67.061	-65.493	-63.925	-62.357	-60.789	-59.221	-57.653
			Vy	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079
			Vz	55.894	54.947	53.999	53.052	52.105	51.157	50.210	49.263	47.790
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	206.84	155.01	104.07	54.02	4.85	-43.43	-90.83	-137.33	-182.96
			Mz	0.49	0.41	0.34	0.27	0.19	0.12	0.05	-0.03	-0.10
		0.8·PP+1.5·V(90°)H1+0.75·N(R)1	N	-15.803	-14.874	-13.944	-13.015	-12.086	-11.157	-10.227	-9.298	-8.369
			Vy	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017
			Vz	16.834	14.509	12.183	9.858	7.532	5.207	2.881	0.556	-3.060
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	29.49	14.83	2.35	-7.95	-16.08	-22.04	-25.82	-27.43	-26.86
			Mz	0.10	0.09	0.07	0.06	0.04	0.03	0.01	-0.01	-0.02
		1.35·PP+1.5·V(90°)H1+0.75·N(R)1	N	-32.496	-30.928	-29.360	-27.792	-26.224	-24.656	-23.087	-21.519	-19.951
			Vy	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032
			Vz	24.581	22.255	19.930	17.604	15.279	12.954	10.628	8.303	4.687
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	54.69	32.79	13.07	-4.48	-19.86	-33.06	-44.08	-52.94	-59.61



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.935 m	1.870 m	2.805 m	3.740 m	4.676 m	5.611 m	6.546 m	7.481 m
			Mz	0.20	0.17	0.14	0.11	0.08	0.05	0.02	-0.01	-0.04
		0.8-PP+1.5-V(180°)H1+0.75-N(R) 1	N	-22.775	-21.846	-20.917	-19.988	-19.058	-18.129	-17.200	-16.271	-15.341
			Vy	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
			Vz	-24.287	-19.486	-14.685	-9.884	-5.083	-0.283	4.518	9.319	16.785
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-67.40	-46.93	-30.95	-19.47	-12.47	-9.96	-11.94	-18.41	-29.37
			Mz	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-V(180°)H1+0.75-N(R) 1	N	-39.469	-37.900	-36.332	-34.764	-33.196	-31.628	-30.060	-28.492	-26.924
			Vy	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014
			Vz	-16.540	-11.739	-6.938	-2.138	2.663	7.464	12.265	17.066	24.531
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-42.20	-28.97	-20.24	-16.00	-16.24	-20.98	-30.20	-43.92	-62.12
			Mz	0.09	0.08	0.06	0.05	0.04	0.02	0.01	0.00	-0.02
		0.8-PP+1.5-V(180°)H2+0.75-N(R) 1	N	-63.095	-62.165	-61.236	-60.307	-59.378	-58.448	-57.519	-56.590	-55.661
			Vy	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
			Vz	-6.030	-1.229	3.572	8.373	13.173	17.974	22.775	27.576	35.041
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-24.94	-21.55	-22.64	-28.23	-38.30	-52.86	-71.92	-95.46	-123.49
			Mz	0.05	0.04	0.03	0.03	0.02	0.01	0.01	0.00	-0.01
		1.35-PP+1.5-V(180°)H2+0.75-N(R) 1	N	-79.788	-78.220	-76.652	-75.084	-73.515	-71.947	-70.379	-68.811	-67.243
			Vy	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023
			Vz	1.717	6.518	11.318	16.119	20.920	25.721	30.522	35.323	42.788
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.26	-3.59	-11.93	-24.76	-42.08	-63.88	-90.18	-120.97	-156.24
			Mz	0.14	0.12	0.10	0.08	0.06	0.04	0.01	-0.01	-0.03
		0.8-PP+1.5-V(270°)H1+0.75-N(R) 1	N	-15.803	-14.874	-13.944	-13.015	-12.086	-11.157	-10.227	-9.298	-8.369
			Vy	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
			Vz	16.834	14.509	12.183	9.858	7.532	5.207	2.881	0.556	-3.060
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	29.49	14.84	2.35	-7.95	-16.08	-22.04	-25.82	-27.43	-26.86
			Mz	0.09	0.08	0.06	0.05	0.04	0.02	0.01	-0.01	-0.02
		1.35-PP+1.5-V(270°)H1+0.75-N(R) 1	N	-32.496	-30.928	-29.360	-27.792	-26.224	-24.656	-23.087	-21.519	-19.951
			Vy	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030
			Vz	24.581	22.255	19.930	17.604	15.279	12.954	10.628	8.303	4.687
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	54.69	32.79	13.07	-4.48	-19.86	-33.06	-44.08	-52.94	-59.61
			Mz	0.19	0.16	0.13	0.10	0.07	0.05	0.02	-0.01	-0.04
		0.8-PP+1.5-N(R)2	N	-58.697	-57.768	-56.838	-55.909	-54.980	-54.051	-53.121	-52.192	-51.263
			Vy	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049
			Vz	41.769	41.769	41.769	41.769	41.769	41.769	41.769	41.769	41.769
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	148.07	109.01	69.95	30.90	-8.16	-47.22	-86.28	-125.34	-164.40
			Mz	0.30	0.26	0.21	0.17	0.12	0.07	0.03	-0.02	-0.06
		1.35-PP+1.5-N(R)2	N	-75.390	-73.822	-72.254	-70.686	-69.118	-67.550	-65.981	-64.413	-62.845
			Vy	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064
			Vz	49.515	49.515	49.515	49.515	49.515	49.515	49.515	49.515	49.515
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	173.27	126.97	80.67	34.36	-11.94	-58.24	-104.55	-150.85	-197.15
			Mz	0.40	0.34	0.28	0.22	0.16	0.10	0.04	-0.02	-0.08
		0.8-PP+0.9-VH1+1.5-N(R)2	N	-85.245	-84.316	-83.387	-82.458	-81.528	-80.599	-79.670	-78.741	-77.811
			Vy	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049
			Vz	49.017	49.017	49.017	49.017	49.017	49.017	49.017	49.017	49.017
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	148.62	102.78	56.94	11.11	-34.73	-80.57	-126.41	-172.24	-218.08
			Mz	0.31	0.26	0.21	0.17	0.12	0.08	0.03	-0.02	-0.06



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.935 m	1.870 m	2.805 m	3.740 m	4.676 m	5.611 m	6.546 m	7.481 m	
		1.35·PP+0.9·VH1+1.5·N(R)2	N	-	-	-98.802	-97.234	-95.666	-94.098	-92.530	-90.962	-89.394	
			Vy	101.939	100.370								
			Vz	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064
			Mt	56.764	56.764	56.764	56.764	56.764	56.764	56.764	56.764	56.764	56.764
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	173.82	120.74	67.66	14.57	-38.51	-91.59	-144.67	-197.75	-250.83	
		Mz	0.40	0.34	0.28	0.22	0.16	0.10	0.04	-0.02	-0.08		
		0.8·PP+0.9·VH2+1.5·N(R)2	N	-65.926	-64.997	-64.068	-63.139	-62.209	-61.280	-60.351	-59.422	-58.492	
			Vy	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089
			Vz	55.773	55.773	55.773	55.773	55.773	55.773	55.773	55.773	55.773	55.773
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	215.79	163.64	111.48	59.33	7.17	-44.98	-97.14	-149.29	-201.44	
			Mz	0.55	0.47	0.38	0.30	0.22	0.13	0.05	-0.03	-0.11	
		1.35·PP+0.9·VH2+1.5·N(R)2	N	-82.620	-81.052	-79.483	-77.915	-76.347	-74.779	-73.211	-71.643	-70.075	
			Vy	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104
			Vz	63.519	63.519	63.519	63.519	63.519	63.519	63.519	63.519	63.519	63.519
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	240.99	181.59	122.19	62.80	3.40	-56.00	-115.40	-174.80	-234.20	
			Mz	0.65	0.55	0.45	0.35	0.26	0.16	0.06	-0.04	-0.13	
		0.8·PP+0.9·VH3+1.5·N(R)2	N	-92.475	-91.546	-90.616	-89.687	-88.758	-87.829	-86.899	-85.970	-85.041	
			Vy	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089
			Vz	63.021	63.021	63.021	63.021	63.021	63.021	63.021	63.021	63.021	63.021
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	216.34	157.40	98.47	39.54	-19.39	-78.33	-137.26	-196.19	-255.13	
			Mz	0.55	0.47	0.39	0.30	0.22	0.14	0.05	-0.03	-0.12	
		1.35·PP+0.9·VH3+1.5·N(R)2	N	-	-	-	-	-	-	-99.759	-98.191	-96.623	
			Vy	109.168	107.600	106.032	104.464	102.896	101.328				
			Vz	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105
			Mt	70.768	70.768	70.768	70.768	70.768	70.768	70.768	70.768	70.768	70.768
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	241.54	175.36	109.18	43.01	-23.17	-89.35	-155.52	-221.70	-287.88	
		Mz	0.65	0.55	0.45	0.35	0.26	0.16	0.06	-0.04	-0.13		
		0.8·PP+0.9·VH4+1.5·N(R)2	N	-13.093	-12.164	-11.235	-10.305	-9.376	-8.447	-7.518	-6.588	-5.659	
			Vy	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049
			Vz	26.679	26.679	26.679	26.679	26.679	26.679	26.679	26.679	26.679	26.679
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	138.74	113.79	88.85	63.90	38.95	14.00	-10.95	-35.90	-60.84	
			Mz	0.30	0.25	0.21	0.16	0.12	0.07	0.03	-0.02	-0.06	
		1.35·PP+0.9·VH4+1.5·N(R)2	N	-29.786	-28.218	-26.650	-25.082	-23.514	-21.946	-20.378	-18.810	-17.241	
			Vy	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064
			Vz	34.426	34.426	34.426	34.426	34.426	34.426	34.426	34.426	34.426	34.426
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	163.94	131.75	99.56	67.37	35.17	2.98	-29.21	-61.40	-93.60	
			Mz	0.39	0.33	0.27	0.21	0.16	0.10	0.04	-0.02	-0.08	
		0.8·PP+0.9·VH5+1.5·N(R)2	N	-43.666	-42.737	-41.808	-40.879	-39.949	-39.020	-38.091	-37.162	-36.232	
			Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			Vz	14.552	14.552	14.552	14.552	14.552	14.552	14.552	14.552	14.552	14.552
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	19.99	6.39	-7.22	-20.83	-34.44	-48.05	-61.65	-75.26	-88.87	
			Mz	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35·PP+0.9·VH5+1.5·N(R)2	N	-60.360	-58.792	-57.223	-55.655	-54.087	-52.519	-50.951	-49.383	-47.815	
			Vy	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
			Vz	22.299	22.299	22.299	22.299	22.299	22.299	22.299	22.299	22.299	22.299
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	45.20	24.34	3.49	-17.36	-38.21	-59.07	-79.92	-100.77	-121.62	
			Mz	0.11	0.09	0.08	0.06	0.04	0.03	0.01	-0.01	-0.02	
		0.8·PP+0.9·VH6+1.5·N(R)2	N	1.937	2.867	3.796	4.725	5.654	6.584	7.513	8.442	9.371	
			Vy	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
			Vz	-0.537	-0.537	-0.537	-0.537	-0.537	-0.537	-0.537	-0.537	-0.537	-0.537
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
My	10.66		11.17	11.67	12.17	12.68	13.18	13.68	14.18	14.69			



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.935 m	1.870 m	2.805 m	3.740 m	4.676 m	5.611 m	6.546 m	7.481 m
			Mz	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35·PP+0.9·VH6+1.5·N(R)2	N	-14.756	-13.188	-11.620	-10.052	-8.483	-6.915	-5.347	-3.779	-2.211
			Vy	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017
			Vz	7.209	7.209	7.209	7.209	7.209	7.209	7.209	7.209	7.209
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	35.87	29.12	22.38	15.64	8.90	2.16	-4.58	-11.33	-18.07
			Mz	0.10	0.09	0.07	0.06	0.04	0.03	0.01	-0.01	-0.02
		0.8·PP+0.9·V(0°)H1+1.5·N(R)2	N	-46.711	-45.782	-44.853	-43.923	-42.994	-42.065	-41.136	-40.206	-39.277
			Vy	0.521	0.521	0.521	0.521	0.521	0.521	0.521	0.521	0.521
			Vz	40.678	40.109	39.541	38.973	38.404	37.836	37.267	36.699	35.815
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	153.69	115.92	78.68	41.97	5.79	-29.86	-64.97	-99.56	-133.61
			Mz	3.23	2.74	2.25	1.77	1.28	0.79	0.30	-0.18	-0.67
		1.35·PP+0.9·V(0°)H1+1.5·N(R)2	N	-63.404	-61.836	-60.268	-58.700	-57.132	-55.564	-53.996	-52.428	-50.860
			Vy	0.536	0.536	0.536	0.536	0.536	0.536	0.536	0.536	0.536
			Vz	48.425	47.856	47.288	46.719	46.151	45.583	45.014	44.446	43.562
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	178.89	133.88	89.39	45.44	2.01	-40.88	-83.24	-125.06	-166.36
			Mz	3.32	2.82	2.32	1.82	1.32	0.81	0.31	-0.19	-0.69
		0.8·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(R)2	N	-61.074	-60.145	-59.216	-58.286	-57.357	-56.428	-55.499	-54.569	-53.640
			Vy	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067
			Vz	54.746	54.177	53.609	53.041	52.472	51.904	51.336	50.767	49.883
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	209.01	158.08	107.68	57.81	8.48	-40.32	-88.59	-136.33	-183.54
			Mz	0.41	0.35	0.29	0.23	0.16	0.10	0.04	-0.02	-0.09
		1.35·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(R)2	N	-77.767	-76.199	-74.631	-73.063	-71.495	-69.927	-68.359	-66.791	-65.222
			Vy	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082
			Vz	62.493	61.924	61.356	60.787	60.219	59.651	59.082	58.514	57.630
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	234.21	176.03	118.39	61.28	4.70	-51.34	-106.86	-161.84	-216.29
			Mz	0.51	0.43	0.36	0.28	0.20	0.12	0.05	-0.03	-0.11
		0.8·PP+0.9·V(90°)H1+1.5·N(R)2	N	-38.453	-37.524	-36.595	-35.666	-34.736	-33.807	-32.878	-31.949	-31.019
			Vy	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039
			Vz	35.958	34.563	33.167	31.772	30.377	28.982	27.586	26.191	24.022
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	117.72	84.75	53.08	22.71	-6.34	-34.10	-60.55	-85.69	-109.53
			Mz	0.24	0.20	0.17	0.13	0.10	0.06	0.02	-0.01	-0.05
		1.35·PP+0.9·V(90°)H1+1.5·N(R)2	N	-55.147	-53.578	-52.010	-50.442	-48.874	-47.306	-45.738	-44.170	-42.602
			Vy	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054
			Vz	43.705	42.309	40.914	39.519	38.124	36.728	35.333	33.938	31.768
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	142.92	102.70	63.79	26.18	-10.12	-45.12	-78.81	-111.20	-142.28
			Mz	0.34	0.28	0.23	0.18	0.13	0.08	0.03	-0.02	-0.07
		0.8·PP+0.9·V(180°)H1+1.5·N(R)2	N	-42.637	-41.708	-40.778	-39.849	-38.920	-37.991	-37.061	-36.132	-35.203
			Vy	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028
			Vz	11.285	14.166	17.047	19.927	22.808	25.688	28.569	31.449	35.928
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	59.59	47.69	33.09	15.81	-4.18	-26.85	-52.22	-80.28	-111.04
			Mz	0.18	0.15	0.12	0.10	0.07	0.04	0.02	-0.01	-0.04
		1.35·PP+0.9·V(180°)H1+1.5·N(R)2	N	-59.330	-57.762	-56.194	-54.626	-53.058	-51.489	-49.921	-48.353	-46.785
			Vy	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044
			Vz	19.032	21.913	24.793	27.674	30.554	33.435	36.315	39.196	43.675
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	84.79	65.64	43.80	19.27	-7.95	-37.87	-70.48	-105.79	-143.79
			Mz	0.27	0.23	0.19	0.15	0.11	0.07	0.03	-0.02	-0.06
		0.8·PP+0.9·V(180°)H2+1.5·N(R)2	N	-66.828	-65.899	-64.970	-64.041	-63.111	-62.182	-61.253	-60.324	-59.394
			Vy	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034
			Vz	22.240	25.120	28.001	30.881	33.762	36.642	39.523	42.403	46.882



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.935 m	1.870 m	2.805 m	3.740 m	4.676 m	5.611 m	6.546 m	7.481 m
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	85.06	62.92	38.08	10.55	-19.68	-52.59	-88.21	-126.51	-167.51
			Mz	0.21	0.18	0.15	0.11	0.08	0.05	0.02	-0.01	-0.04
		1.35·PP+0.9·V(180°)H2+1.5·N(R) 2	N	-83.522	-81.954	-80.385	-78.817	-77.249	-75.681	-74.113	-72.545	-70.977
			Vy	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049
			Vz	29.986	32.867	35.747	38.628	41.508	44.389	47.269	50.150	54.629
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	110.26	80.87	48.79	14.02	-23.45	-63.61	-106.47	-152.02	-200.26
			Mz	0.30	0.26	0.21	0.17	0.12	0.07	0.03	-0.02	-0.06
		0.8·PP+0.9·V(270°)H1+1.5·N(R) 2	N	-38.453	-37.524	-36.595	-35.666	-34.736	-33.807	-32.878	-31.949	-31.019
			Vy	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038
			Vz	35.958	34.563	33.167	31.772	30.377	28.982	27.586	26.191	24.022
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	117.72	84.75	53.08	22.71	-6.34	-34.10	-60.55	-85.69	-109.53
			Mz	0.23	0.20	0.16	0.13	0.09	0.06	0.02	-0.01	-0.05
		1.35·PP+0.9·V(270°)H1+1.5·N(R) 2	N	-55.147	-53.578	-52.010	-50.442	-48.874	-47.306	-45.738	-44.170	-42.602
			Vy	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053
			Vz	43.705	42.309	40.914	39.519	38.124	36.728	35.333	33.938	31.768
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	142.92	102.70	63.79	26.18	-10.12	-45.12	-78.81	-111.20	-142.28
			Mz	0.33	0.28	0.23	0.18	0.13	0.08	0.03	-0.02	-0.07
		0.8·PP+1.5·VH1+0.75·N(R)2	N	-85.736	-84.807	-83.878	-82.949	-82.019	-81.090	-80.161	-79.232	-78.302
			Vy	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036
			Vz	38.599	38.599	38.599	38.599	38.599	38.599	38.599	38.599	38.599
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	93.27	57.18	21.08	-15.01	-51.11	-87.20	-123.30	-159.39	-195.49
			Mz	0.23	0.19	0.16	0.12	0.09	0.06	0.02	-0.01	-0.05
		1.35·PP+1.5·VH1+0.75·N(R)2	N	-	-	-99.294	-97.725	-96.157	-94.589	-93.021	-91.453	-89.885
			Vy	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051
			Vz	46.346	46.346	46.346	46.346	46.346	46.346	46.346	46.346	46.346
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	118.47	75.13	31.79	-11.54	-54.88	-98.22	-141.56	-184.90	-228.24
			Mz	0.32	0.27	0.22	0.18	0.13	0.08	0.03	-0.02	-0.07
		0.8·PP+1.5·VH2+0.75·N(R)2	N	-53.538	-52.609	-51.680	-50.750	-49.821	-48.892	-47.963	-47.033	-46.104
			Vy	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102
			Vz	49.858	49.858	49.858	49.858	49.858	49.858	49.858	49.858	49.858
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	205.23	158.61	111.98	65.36	18.73	-27.89	-74.51	-121.14	-167.76
			Mz	0.63	0.54	0.44	0.35	0.25	0.16	0.06	-0.04	-0.13
		1.35·PP+1.5·VH2+0.75·N(R)2	N	-70.231	-68.663	-67.095	-65.527	-63.959	-62.391	-60.823	-59.255	-57.687
			Vy	0.118	0.118	0.118	0.118	0.118	0.118	0.118	0.118	0.118
			Vz	57.605	57.605	57.605	57.605	57.605	57.605	57.605	57.605	57.605
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	230.43	176.56	122.69	68.83	14.96	-38.91	-92.78	-146.65	-200.51
			Mz	0.73	0.62	0.51	0.40	0.29	0.18	0.07	-0.04	-0.15
		0.8·PP+1.5·VH3+0.75·N(R)2	N	-97.786	-96.856	-95.927	-94.998	-94.069	-93.139	-92.210	-91.281	-90.352
			Vy	0.103	0.103	0.103	0.103	0.103	0.103	0.103	0.103	0.103
			Vz	61.939	61.939	61.939	61.939	61.939	61.939	61.939	61.939	61.939
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	206.14	148.22	90.30	32.38	-25.55	-83.47	-141.39	-199.31	-257.23
			Mz	0.64	0.54	0.45	0.35	0.25	0.16	0.06	-0.04	-0.13
		1.35·PP+1.5·VH3+0.75·N(R)2	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Vy	0.118	0.118	0.118	0.118	0.118	0.118	0.118	0.118	0.118
			Vz	69.686	69.686	69.686	69.686	69.686	69.686	69.686	69.686	69.686
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	231.34	166.17	101.01	35.84	-29.32	-94.49	-159.65	-224.82	-289.98
			Mz	0.73	0.62	0.51	0.40	0.29	0.18	0.07	-0.04	-0.15



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.935 m	1.870 m	2.805 m	3.740 m	4.676 m	5.611 m	6.546 m	7.481 m	
		0.8-PP+1.5-VH4+0.75-N(R)2	N	34.517	35.447	36.376	37.305	38.234	39.164	40.093	41.022	41.951	
			Vy	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036
			Vz	1.369	1.369	1.369	1.369	1.369	1.369	1.369	1.369	1.369	1.369
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	76.81	75.53	74.25	72.97	71.69	70.41	69.13	67.85	66.57	
			Mz	0.21	0.18	0.15	0.12	0.08	0.05	0.02	-0.01	-0.05	
		1.35-PP+1.5-VH4+0.75-N(R)2	N	17.824	19.392	20.960	22.528	24.096	25.665	27.233	28.801	30.369	
			Vy	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051
			Vz	9.116	9.116	9.116	9.116	9.116	9.116	9.116	9.116	9.116	9.116
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	102.02	93.49	84.97	76.44	67.92	59.39	50.87	42.35	33.82	
			Mz	0.31	0.26	0.21	0.17	0.12	0.07	0.03	-0.02	-0.07	
		0.8-PP+1.5-VH5+0.75-N(R)2	N	-16.438	-15.509	-14.580	-13.650	-12.721	-11.792	-10.863	-9.933	-9.004	
			Vy	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042
			Vz	-18.842	-18.842	-18.842	-18.842	-18.842	-18.842	-18.842	-18.842	-18.842	-18.842
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-121.10	-103.48	-85.86	-68.24	-50.62	-33.00	-15.38	2.24	19.86	
			Mz	-0.26	-0.22	-0.18	-0.14	-0.10	-0.06	-0.02	0.02	0.05	
		1.35-PP+1.5-VH5+0.75-N(R)2	N	-33.131	-31.563	-29.995	-28.427	-26.859	-25.291	-23.723	-22.155	-20.587	
			Vy	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027
			Vz	-11.096	-11.096	-11.096	-11.096	-11.096	-11.096	-11.096	-11.096	-11.096	-11.096
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-95.90	-85.52	-75.15	-64.77	-54.39	-44.02	-33.64	-23.27	-12.89	
			Mz	-0.17	-0.14	-0.12	-0.09	-0.07	-0.04	-0.02	0.01	0.04	
		0.8-PP+1.5-VH6+0.75-N(R)2	N	59.568	60.497	61.427	62.356	63.285	64.214	65.144	66.073	67.002	
			Vy	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043
			Vz	-43.992	-43.992	-43.992	-43.992	-43.992	-43.992	-43.992	-43.992	-43.992	-43.992
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-136.65	-95.51	-54.37	-13.23	27.90	69.04	110.18	151.32	192.45	
			Mz	-0.27	-0.23	-0.19	-0.15	-0.11	-0.07	-0.03	0.02	0.06	
		1.35-PP+1.5-VH6+0.75-N(R)2	N	42.875	44.443	46.011	47.579	49.147	50.715	52.283	53.852	55.420	
			Vy	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028
			Vz	-36.245	-36.245	-36.245	-36.245	-36.245	-36.245	-36.245	-36.245	-36.245	-36.245
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-111.45	-77.55	-43.66	-9.77	24.13	58.02	91.92	125.81	159.70	
			Mz	-0.17	-0.15	-0.12	-0.10	-0.07	-0.04	-0.02	0.01	0.04	
		0.8-PP+1.5-V(0°)H1+0.75-N(R)2	N	-21.513	-20.584	-19.654	-18.725	-17.796	-16.867	-15.937	-15.008	-14.079	
			Vy	0.823	0.823	0.823	0.823	0.823	0.823	0.823	0.823	0.823	0.823
			Vz	24.700	23.753	22.806	21.858	20.911	19.964	19.016	18.069	16.596	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	101.73	79.08	57.31	36.43	16.43	-2.68	-20.91	-38.25	-54.70	
			Mz	5.10	4.33	3.56	2.79	2.02	1.25	0.48	-0.29	-1.06	
		1.35-PP+1.5-V(0°)H1+0.75-N(R) 2	N	-38.206	-36.638	-35.070	-33.502	-31.934	-30.366	-28.797	-27.229	-25.661	
			Vy	0.838	0.838	0.838	0.838	0.838	0.838	0.838	0.838	0.838	0.838
			Vz	32.447	31.500	30.552	29.605	28.658	27.711	26.763	25.816	24.343	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	126.93	97.04	68.02	39.90	12.65	-13.70	-39.17	-63.76	-87.45	
			Mz	5.19	4.41	3.62	2.84	2.06	1.27	0.49	-0.30	-1.08	
		0.8-PP+1.5-V(0°)H2+0.75-N(R)2	N	-45.451	-44.522	-43.593	-42.663	-41.734	-40.805	-39.876	-38.946	-38.017	
			Vy	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066
			Vz	48.147	47.200	46.252	45.305	44.358	43.411	42.463	41.516	40.043	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	193.92	149.34	105.64	62.84	20.91	-20.12	-60.28	-99.54	-137.92	
			Mz	0.41	0.35	0.28	0.22	0.16	0.10	0.04	-0.02	-0.09	
		1.35-PP+1.5-V(0°)H2+0.75-N(R) 2	N	-62.144	-60.576	-59.008	-57.440	-55.872	-54.304	-52.736	-51.168	-49.599	
			Vy	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081
			Vz	55.894	54.947	53.999	53.052	52.105	51.157	50.210	49.263	47.790	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	219.12	167.30	116.36	66.30	17.14	-31.14	-78.54	-125.05	-170.67	
			Mz										



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.935 m	1.870 m	2.805 m	3.740 m	4.676 m	5.611 m	6.546 m	7.481 m
			Mz	0.50	0.43	0.35	0.27	0.20	0.12	0.05	-0.03	-0.10
		0.8·PP+1.5·V(90°)H1+0.75·N(R) 2	N	-7.750	-6.821	-5.891	-4.962	-4.033	-3.103	-2.174	-1.245	-0.316
			Vy	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019
			Vz	16.834	14.509	12.183	9.858	7.532	5.207	2.881	0.556	-3.060
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	41.77	27.12	14.64	4.33	-3.80	-9.75	-13.53	-15.14	-14.57
			Mz	0.12	0.10	0.08	0.06	0.05	0.03	0.01	-0.01	-0.02
		1.35·PP+1.5·V(90°)H1+0.75·N(R) 2	N	-24.443	-22.875	-21.307	-19.739	-18.171	-16.602	-15.034	-13.466	-11.898
			Vy	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034
			Vz	24.581	22.255	19.930	17.604	15.279	12.954	10.628	8.303	4.687
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	66.98	45.08	25.35	7.80	-7.57	-20.77	-31.80	-40.65	-47.33
			Mz	0.21	0.18	0.15	0.12	0.08	0.05	0.02	-0.01	-0.04
		0.8·PP+1.5·V(180°)H1+0.75·N(R) 2	N	-14.722	-13.793	-12.864	-11.934	-11.005	-10.076	-9.147	-8.217	-7.288
			Vy	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
			Vz	-24.287	-19.486	-14.685	-9.884	-5.083	-0.283	4.518	9.319	16.785
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-55.11	-34.65	-18.67	-7.18	-0.18	2.33	0.35	-6.12	-17.08
			Mz	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35·PP+1.5·V(180°)H1+0.75·N(R) 2	N	-31.415	-29.847	-28.279	-26.711	-25.143	-23.575	-22.007	-20.439	-18.871
			Vy	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017
			Vz	-16.540	-11.739	-6.938	-2.138	2.663	7.464	12.265	17.066	24.531
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-29.91	-16.69	-7.96	-3.71	-3.96	-8.69	-17.92	-31.63	-49.84
			Mz	0.10	0.09	0.07	0.06	0.04	0.03	0.01	-0.01	-0.02
		0.8·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(R) 2	N	-55.042	-54.112	-53.183	-52.254	-51.325	-50.395	-49.466	-48.537	-47.608
			Vy	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
			Vz	-6.030	-1.229	3.572	8.373	13.173	17.974	22.775	27.576	35.041
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-12.66	-9.26	-10.36	-15.94	-26.02	-40.58	-59.63	-83.17	-111.21
			Mz	0.06	0.05	0.04	0.04	0.03	0.02	0.01	0.00	-0.01
		1.35·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(R) 2	N	-71.735	-70.167	-68.599	-67.030	-65.462	-63.894	-62.326	-60.758	-59.190
			Vy	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026
			Vz	1.717	6.518	11.318	16.119	20.920	25.721	30.522	35.323	42.788
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	12.54	8.69	0.36	-12.47	-29.79	-51.60	-77.90	-108.68	-143.96
			Mz	0.16	0.13	0.11	0.09	0.06	0.04	0.02	-0.01	-0.03
		0.8·PP+1.5·V(270°)H1+0.75·N(R) 2	N	-7.750	-6.821	-5.891	-4.962	-4.033	-3.104	-2.174	-1.245	-0.316
			Vy	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017
			Vz	16.834	14.509	12.183	9.858	7.532	5.207	2.881	0.556	-3.060
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	41.77	27.12	14.64	4.33	-3.80	-9.75	-13.53	-15.14	-14.57
			Mz	0.11	0.09	0.07	0.06	0.04	0.03	0.01	-0.01	-0.02
		1.35·PP+1.5·V(270°)H1+0.75·N(R) 2	N	-24.443	-22.875	-21.307	-19.739	-18.171	-16.603	-15.034	-13.466	-11.898
			Vy	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032
			Vz	24.581	22.255	19.930	17.604	15.279	12.954	10.628	8.303	4.687
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	66.98	45.08	25.35	7.80	-7.57	-20.77	-31.80	-40.65	-47.33
			Mz	0.20	0.17	0.14	0.11	0.08	0.05	0.02	-0.01	-0.04
		0.8·PP+1.5·Q	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				249.281	248.351	247.422	246.493	245.564	244.634	243.705	242.776	241.847
			Vy	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035
			Vz	11.268	11.268	11.268	11.268	11.268	11.268	11.268	11.268	11.268
			My	36.66	26.12	15.58	5.04	-5.49	-16.03	-26.57	-37.10	-47.64



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.935 m	1.870 m	2.805 m	3.740 m	4.676 m	5.611 m	6.546 m	7.481 m
		1.35-PP+1.5-Q	Mz	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			N	265.974	264.406	262.838	261.269	259.701	258.133	256.565	254.997	253.429
			Vy	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051
			Vz	19.015	19.015	19.015	19.015	19.015	19.015	19.015	19.015	19.015
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	61.86	44.08	26.29	8.51	-9.27	-27.05	-44.83	-62.61	-80.39
			Mz	0.31	0.27	0.22	0.17	0.12	0.08	0.03	-0.02	-0.07

Esfuerzos en barras, por combinación														
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra										
	Tipo	Descripción		0.164 m	1.727 m	2.663 m	2.665 m	3.266 m	5.074 m	6.278 m	8.086 m	9.893 m	11.097 m	11.099 m
N42/N45	Acero laminado	0.8-PP	N	-14.827	-14.218	-13.895	-	-	-	-	-	-	-	-
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-12.625	-10.311	-9.157	-9.796	-9.101	-7.011	-5.618	-3.529	-1.439	-0.048	-0.860
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-48.90	-31.17	-22.06	-22.62	-16.94	-2.38	5.23	13.50	17.99	18.88	19.37
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP	N	-25.021	-23.992	-23.448	-	-	-	-	-	-	-	-
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-21.304	-17.399	-15.453	-	-	-	-	-	-	-	-
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-82.53	-52.60	-37.23	-38.17	-28.58	-4.01	8.83	22.77	30.35	31.86	32.69
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+1.5-VH1	N	-40.431	-39.794	-39.457	-	-	-	-	-	-	-	-
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-18.490	-16.293	-15.204	-	-	-	-	-	-	-	-
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-117.29	-90.30	-75.57	-77.19	-67.15	-39.51	-23.19	-1.84	15.73	25.34	26.92
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-VH1	N	-50.625	-49.569	-49.010	-	-	-	-	-	-	-	-
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-27.169	-23.381	-21.499	-	-	-	-	-	-	-	-
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-150.91	-111.73	-90.74	-92.74	-78.80	-41.15	-19.59	7.44	28.09	38.32	40.24
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+1.5-VH2	N	-37.533	-36.133	-35.552	-	-	-	-	-	-	-	-
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-52.478	-37.955	-32.810	-	-	-	-	-	-	-	-
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-134.54	-65.93	-32.80	-34.18	-14.47	32.83	54.41	71.84	71.35	61.08	62.43
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-VH2	N	-47.727	-45.908	-45.105	-	-	-	-	-	-	-	-
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-61.157	-45.044	-39.106	-	-	-	-	-	-	-	-
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-168.16	-87.35	-47.97	-49.73	-26.11	31.20	58.00	81.12	83.72	74.07	75.75
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+1.5-VH3	N	-63.137	-61.710	-61.113	-	-	-	-	-	-	-	-
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-58.343	-43.937	-38.856	-	-	-	-	-	-	-	-
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-202.92	-125.06	-86.30	-88.75	-64.68	-4.31	25.99	56.50	69.09	67.54	69.89
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-VH3	N	-73.331	-71.485	-70.666	-	-	-	-	-	-	-	-
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-67.022	-51.026	-45.152	-	-	-	-	-	-	-	-



Trabajo Fin de Grado Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación																	
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra													
	Tipo	Descripción		0.164 m	1.727 m	2.663 m	2.665 m	3.266 m	5.074 m	6.278 m	8.086 m	9.893 m	11.097 m	11.099 m	11.201 m	12.748 m	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-236.55	-146.49	-101.47	-104.30	-76.33	-5.94	29.59	65.78	81.46	80.52	83.30	83.27	76.73	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+1.5-VH4	N	35.338	35.888	36.177	35.942	36.081	36.499	36.778	37.196	37.614	37.892	36.690	36.707	36.758	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.357	2.899	4.178	5.872	6.567	8.656	10.049	12.139	14.228	15.620	18.270	18.403	20.945	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	89.57	86.85	83.53	85.05	81.31	67.55	56.28	36.24	12.41	-5.56	-7.21	-9.09	-39.63	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-VH4	N	25.145	26.114	26.624	26.695	26.930	27.635	28.105	28.810	29.516	29.985	28.805	28.834	29.063	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-8.322	-4.190	-2.117	-0.863	0.310	3.836	6.187	9.713	13.239	15.588	17.678	17.903	21.839	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	55.95	65.42	68.36	69.50	69.67	65.92	59.88	45.51	24.78	7.42	6.11	4.29	-26.53	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+1.5-VH5	N	28.435	27.934	27.799	26.117	26.256	26.674	26.952	27.370	27.788	28.066	29.190	29.261	30.971	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	54.739	40.994	35.261	36.513	32.708	21.276	13.655	2.222	-9.210	-16.825	-14.806	-15.435	-28.821	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	118.75	45.54	9.82	10.86	-9.95	-58.73	-79.77	-94.12	-87.80	-72.13	-73.30	-71.75	-37.96	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-VH5	N	18.241	18.160	18.246	16.870	17.104	17.809	18.280	18.985	19.690	20.160	21.306	21.388	23.276	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	46.060	33.906	28.966	29.778	26.452	16.456	9.792	-0.204	10.199	-16.858	-15.397	-15.934	-27.926	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	85.13	24.12	-5.35	-4.69	-21.59	-60.36	-76.18	-84.84	-75.44	-59.15	-59.98	-58.38	-24.86	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+1.5-VH6	N	78.601	78.040	77.872	75.509	75.648	76.066	76.345	76.763	77.181	77.459	77.348	77.419	78.922	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	67.721	54.204	48.597	52.181	48.376	36.944	29.323	17.890	6.458	-1.157	4.324	3.695	-9.178	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	257.22	163.56	115.41	118.53	88.30	11.20	-28.72	-71.38	-93.38	-96.57	-99.88	-100.29	-96.65	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-VH6	N	68.407	68.266	68.319	66.262	66.497	67.202	67.672	68.377	69.083	69.552	69.463	69.546	71.227	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	59.041	47.116	42.301	45.446	42.119	32.124	25.460	15.464	5.468	-1.190	3.733	3.195	-8.283	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	223.60	142.13	100.24	102.98	76.65	9.57	-25.12	-62.10	-81.02	-83.59	-86.56	-86.92	-83.55	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+1.5-V(0°)H1	N	1.257	1.378	1.539	1.344	1.483	1.901	2.179	2.597	3.015	3.293	3.126	3.153	3.551	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	10.879	5.537	4.154	4.221	4.080	3.659	3.379	2.957	2.536	2.256	2.483	2.475	2.517	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	39.33	26.85	22.64	22.69	20.19	13.20	8.96	3.23	-1.73	-4.62	-4.76	-5.02	-8.86	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-V(0°)H1	N	-8.936	-8.397	-8.014	-7.904	-7.669	-6.964	-6.494	-5.788	-5.083	-4.613	-4.759	-4.720	-4.144	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	2.200	-1.551	-2.142	-2.514	-2.176	-1.161	-0.484	0.531	1.547	2.223	1.892	1.975	3.412	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	5.71	5.42	7.47	7.13	8.54	11.56	12.55	12.51	10.63	8.36	8.56	8.36	4.24	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+1.5-V(0°)H2	N	-26.453	-25.649	-25.231	-24.466	-24.327	-23.909	-23.630	-23.213	-22.795	-22.516	-22.971	-22.966	-22.992	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-23.633	-18.437	-15.723	-16.882	-15.164	-10.001	-6.559	-1.395	3.768	7.208	5.599	5.906	10.433	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-54.07	-21.59	-5.60	-6.61	3.02	25.76	35.74	42.92	40.78	34.17	35.12	34.53	21.92	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-V(0°)H2	N	-36.647	-35.423	-34.784	-33.713	-33.479	-32.773	-32.303	-31.598	-30.893	-30.423	-30.855	-30.838	-30.687	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-32.312	-25.526	-22.019	-23.617	-21.421	-14.821	-10.421	-3.821	2.779	7.175	5.008	5.406	11.328	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-87.69	-43.01	-20.77	-22.16	-8.62	24.13	39.33	52.20	53.14	47.15	48.44	47.91	35.02	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+1.5-V(90°)H1	N	22.213	22.477	22.628	22.170	22.309	22.727	23.006	23.424	23.842	24.120	24.253	24.289	24.890	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	12.698	10.523	9.246	10.294	9.366	6.577	4.719	1.930	-0.858	-2.715	-1.002	-1.143	-2.895	



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación																	
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra													
	Tipo	Descripción		0.164 m	1.727 m	2.663 m	2.665 m	3.266 m	5.074 m	6.278 m	8.086 m	9.893 m	11.097 m	11.099 m	11.201 m	12.748 m	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	47.07	29.06	19.79	20.72	14.80	0.40	-6.41	-12.41	-13.38	-11.23	-12.26	-12.15	-9.02	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+1.5-V(90°)H1	N	12.019	12.702	13.075	12.923	13.158	13.863	14.333	15.038	15.744	16.213	16.368	16.416	17.196	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	4.019	3.435	2.951	3.559	3.109	1.757	0.856	-0.496	-1.848	-2.748	-1.593	-1.643	-2.000	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	13.45	7.63	4.62	5.17	3.16	-1.24	-2.81	-3.14	-1.02	1.75	1.06	1.23	4.08	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.8-PP+1.5-V(180°)H1	N	-0.242	0.141	0.351	0.202	0.341	0.759	1.037	1.455	1.873	2.152	2.293	2.326	2.879	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	4.282	3.638	3.190	3.201	2.843	1.765	1.047	-0.030	-1.108	-2.061	-1.905	-1.999	-3.265	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	2.24	-3.94	-7.15	-7.15	-8.97	-13.13	-14.83	-15.75	-14.72	-12.89	-12.98	-12.78	-8.67	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+1.5-V(180°)H1	N	-10.436	-9.634	-9.202	-9.045	-8.811	-8.105	-7.635	-6.930	-6.225	-5.755	-5.591	-5.547	-4.816	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-4.398	-3.451	-3.106	-3.533	-3.414	-3.055	-2.816	-2.456	-2.097	-2.094	-2.497	-2.499	-2.370	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-31.38	-25.37	-22.32	-22.70	-20.61	-14.77	-11.23	-6.47	-2.35	0.09	0.34	0.59	4.43	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.8-PP+1.5-V(180°)H2	N	-28.912	-28.326	-28.014	-	27.489	27.350	26.932	26.654	26.236	25.818	-25.539	-25.148	-25.129	-24.773
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-13.097	-11.365	-10.527	-	11.827	11.312	-9.764	-8.732	-7.184	-5.636	-4.605	-6.402	-6.299	-4.879
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-85.37	-66.42	-56.18	-57.33	-50.37	-31.33	-20.19	-5.81	5.78	11.94	13.04	13.70	22.43	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-V(180°)H2	N	-39.106	-38.100	-37.567	-	36.736	36.502	35.797	35.326	34.621	33.916	-33.446	-33.033	-33.002	-32.468
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-21.777	-18.454	-16.823	-	18.562	17.569	14.584	12.595	-9.610	-6.626	-4.638	-6.994	-6.799	-3.984
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-118.99	-87.85	-71.35	-72.88	-62.02	-32.96	-16.59	3.47	18.14	24.92	26.36	27.07	35.53	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+1.5-V(270°)H1	N	22.213	22.477	22.628	22.170	22.309	22.727	23.006	23.424	23.842	24.120	24.253	24.289	24.890	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	12.698	10.523	9.246	10.294	9.366	6.577	4.719	1.930	-0.858	-2.715	-1.002	-1.143	-2.895	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	47.07	29.06	19.79	20.72	14.80	0.40	-6.41	-12.41	-13.38	-11.23	-12.26	-12.15	-9.02	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+1.5-V(270°)H1	N	12.019	12.702	13.075	12.923	13.158	13.863	14.333	15.038	15.744	16.213	16.368	16.417	17.196	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	4.019	3.435	2.951	3.559	3.109	1.757	0.856	-0.496	-1.848	-2.748	-1.593	-1.643	-2.000	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	13.45	7.63	4.62	5.17	3.16	-1.24	-2.81	-3.14	-1.02	1.75	1.06	1.23	4.08	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.8-PP+1.5-N(EI)	N	-68.157	-65.612	-64.190	-	62.112	61.449	59.456	58.128	56.136	54.144	-52.817	-52.735	-52.660	-51.588
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-57.364	-47.844	-42.788	-	45.738	42.423	32.462	25.821	15.860	-5.899	0.737	-2.998	-2.414	5.999
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-225.68	-144.15	-101.72	-	104.28	-77.77	-10.10	25.01	62.67	82.33	85.44	87.69	87.97	85.30
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-N(EI)	N	-78.351	-75.386	-73.743	-	71.359	70.600	68.321	66.801	64.521	62.242	-60.723	-60.619	-60.533	-59.283
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-66.043	-54.933	-49.083	-	52.473	48.680	37.282	29.684	18.286	-6.888	0.704	-3.590	-2.914	6.894
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-259.30	-165.57	-116.89	-	119.83	-89.41	-11.74	28.60	71.95	94.70	98.42	101.01	101.34	98.40
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+0.9-VH1+1.5-N(EI)	N	-83.519	-80.957	-79.527	-	77.262	76.599	74.606	73.278	71.286	69.294	-67.967	-67.539	-67.464	-66.333
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-60.883	-51.433	-46.415	-	50.081	46.766	36.804	30.164	20.202	10.241	-3.606	-8.404	-7.820	0.436
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación																		
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra														
	Tipo	Descripción		0.164 m	1.727 m	2.663 m	2.665 m	3.266 m	5.074 m	6.278 m	8.086 m	9.893 m	11.097 m	11.099 m	11.201 m	12.748 m		
			My	-266.71	-179.63	-133.82	-	-	-32.39	7.96	53.47	80.98	89.31	92.22	93.05	98.91		
			Mz	0.00	0.00	0.00	137.02	107.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+0.9-VH1+1.5-N(EI)	N	-93.713	-90.732	-89.080	86.509	85.750	83.471	81.951	79.671	77.392	-75.873	-75.423	-75.337	-74.028		
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-69.562	-58.522	-52.711	56.815	53.023	41.625	34.026	22.629	11.231	-3.639	-8.995	-8.319	1.331		
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-300.33	-201.06	-148.99	152.57	119.54	-34.02	11.55	62.75	93.34	102.29	105.54	106.43	112.01		
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.8-PP+0.9-VH2+1.5-N(EI)	N	-81.781	-78.761	-77.184	74.426	73.763	71.771	70.443	68.450	66.458	-65.131	-65.524	-65.468	-64.663		
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-81.276	-64.431	-56.979	60.518	55.640	40.984	31.212	16.556	-1.899	7.864	3.244	4.093	14.798		
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-277.06	-165.00	-108.16	111.22	-76.29	11.02	54.51	97.67	114.35	110.76	113.53	113.15	98.43		
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+0.9-VH2+1.5-N(EI)	N	-91.975	-88.536	-86.737	83.673	82.915	80.635	79.115	76.836	74.556	-73.038	-73.408	-73.341	-72.358		
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-89.955	-71.520	-63.275	67.253	61.897	45.804	35.075	18.982	-2.888	7.831	2.652	3.593	15.693		
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-310.68	-186.43	-123.33	126.77	-87.93	9.39	58.11	106.95	126.72	123.74	126.85	126.53	111.53		
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.8-PP+0.9-VH3+1.5-N(EI)	N	-97.143	-94.107	-92.520	89.576	88.913	86.921	85.593	83.600	81.608	-80.281	-80.328	-80.272	-79.409		
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-84.795	-68.020	-60.607	64.860	59.983	45.326	35.555	20.898	-6.241	3.522	-2.162	-1.313	9.235		
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-318.09	-200.48	-140.26	143.96	106.42	-11.26	37.46	88.47	113.00	114.63	118.06	118.24	112.04		
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+0.9-VH3+1.5-N(EI)	N	-	-	-	-	98.823	98.065	95.785	94.265	91.986	89.706	-88.188	-88.212	-88.145	-87.104	
			Vy	107.337	103.882	102.073	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-93.474	-75.109	-66.903	71.595	66.240	50.146	39.418	23.324	-7.231	3.489	-2.753	-1.813	10.129		
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-351.71	-221.91	-155.43	159.51	118.06	-12.90	41.06	97.75	125.36	127.61	131.38	131.61	125.14		
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.8-PP+0.9-VH4+1.5-N(EI)	N	-38.058	-35.548	-34.146	32.476	31.813	29.821	28.493	26.500	24.508	-23.181	-23.840	-23.766	-22.817		
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-49.575	-39.918	-34.786	36.337	33.022	23.061	16.420	-6.459	3.502	10.137	8.480	9.064	17.785		
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-142.59	-73.33	-38.36	-39.68	-18.82	31.86	55.64	76.31	78.98	70.78	71.75	70.85	50.09		
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+0.9-VH4+1.5-N(EI)	N	-48.252	-45.323	-43.699	41.723	40.965	38.685	37.165	34.886	32.606	-31.088	-31.724	-31.638	-30.512		
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-58.254	-47.007	-41.082	43.072	39.279	27.882	20.283	-8.885	2.512	10.105	7.888	8.564	18.680		
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-176.22	-94.76	-53.53	-55.23	-30.47	30.22	59.23	85.59	91.35	83.76	85.06	84.22	63.19		
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.8-PP+0.9-VH5+1.5-N(EI)	N	-42.200	-40.320	-39.173	-	-	38.371	37.708	35.716	34.388	32.396	30.403	-29.076	-28.340	-28.233	-26.290
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-16.946	-17.061	-16.136	-	-	17.953	17.337	15.489	14.257	12.409	10.561	-9.330	-11.365	-11.239	-12.074
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-125.09	-98.12	-82.59	-84.19	-73.58	-43.91	-26.00	-1.90	18.86	30.83	32.09	33.25	51.09		
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9-VH5+1.5-N(EI)	N	-52.394	-50.095	-48.726	-	-	47.618	46.860	44.580	43.061	40.781	38.502	-36.983	-36.224	-36.106	-33.985
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación																	
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra													
	Tipo	Descripción		0.164 m	1.727 m	2.663 m	2.665 m	3.266 m	5.074 m	6.278 m	8.086 m	9.893 m	11.097 m	11.099 m	11.201 m	12.748 m	
			Vz	-25.625	-24.150	-22.432	-	-	-	-	-	-	-9.363	-11.957	-11.739	-11.179	
			Mt	0.00	0.00	0.00	24.688	23.594	20.310	18.120	14.835	11.551	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-158.71	-119.55	-97.75	-99.74	-85.22	-45.55	-22.40	7.38	31.22	43.81	45.41	46.62	64.19	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+0.9-VH6+1.5-N(EI)	N	-12.100	-10.257	-9.129	-8.736	-8.073	-6.080	-4.752	-2.760	-0.768	0.559	0.555	0.662	2.481	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-9.157	-9.135	-8.135	-8.552	-7.937	-6.089	-4.856	-3.008	-1.160	0.071	0.113	0.239	-0.288	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-42.00	-27.31	-19.23	-19.59	-14.63	-1.96	4.64	11.74	15.51	16.17	16.14	16.12	15.88	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9-VH6+1.5-N(EI)	N	-22.294	-20.031	-18.682	-	-	-	-	-	-8.866	-7.347	-7.329	-7.211	-5.214	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-17.836	-16.224	-14.431	-	-	-	-	-	-2.150	0.038	-0.479	-0.261	0.606	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-75.62	-48.74	-34.40	-35.14	-26.27	-3.59	8.23	21.02	27.88	29.15	29.46	29.50	28.98	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+0.9-V(0°)H1+1.5-N(EI)	N	-58.506	-56.254	-54.929	-	-	-	-	-	-45.267	-43.940	-43.978	-43.898	-42.741	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-43.262	-38.335	-34.801	-	-	-	-	-	-3.513	2.119	-0.992	-0.493	6.729	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-172.73	-109.33	-74.90	-77.10	-55.49	-0.76	27.24	56.51	70.50	71.34	73.21	73.29	68.55	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9-V(0°)H1+1.5-N(EI)	N	-68.700	-66.029	-64.482	-	-	-	-	-	-53.365	-51.847	-51.863	-51.771	-50.436	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-51.941	-45.424	-41.097	-	-	-	-	-	-4.503	2.086	-1.584	-0.993	7.624	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-206.36	-130.76	-90.07	-92.65	-67.14	-2.39	30.84	65.79	82.86	84.32	86.53	86.66	81.65	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+0.9-V(0°)H2+1.5-N(EI)	N	-75.133	-72.470	-70.991	-	-	-	-	-	-	-59.426	-59.636	-59.569	-58.668	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-63.969	-52.720	-46.727	-	-	-	-	-	-2.774	5.090	0.877	1.565	11.478	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-228.78	-138.40	-91.84	-94.68	-65.79	6.78	43.31	80.33	96.01	94.61	97.14	97.02	87.02	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9-V(0°)H2+1.5-N(EI)	N	-85.327	-82.245	-80.544	-	-	-	-	-	-	-67.333	-67.520	-67.442	-66.362	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-72.648	-59.809	-53.023	-	-	-	-	-	-3.764	5.057	0.286	1.066	12.373	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-262.40	-159.82	-107.01	-	-	-	-	-	89.60	108.37	107.59	110.46	110.39	100.12
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+0.9-V(90°)H1+1.5-N(EI)	N	-45.933	-43.595	-42.276	-	-	-	-	-	-	-31.444	-31.302	-31.216	-29.938	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-42.170	-35.344	-31.745	-	-	-	-	-	-5.550	-0.864	-3.083	-2.664	3.482	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-168.09	-108.01	-76.60	-78.28	-58.72	-8.44	18.02	47.12	63.51	67.37	68.72	69.01	68.45	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9-V(90°)H1+1.5-N(EI)	N	-56.127	-53.370	-51.829	-	-	-	-	-	-	-39.351	-39.187	-39.089	-37.633	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-50.850	-42.432	-38.041	-	-	-	-	-	-6.540	-0.897	-3.675	-3.164	4.376	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-201.71	-129.44	-91.77	-93.83	-70.37	-10.07	21.62	56.40	75.87	80.35	82.03	82.38	81.55	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+0.9-V(180°)H1+1.5-N(EI)	N	-59.406	-56.996	-55.642	-	-	-	-	-	-	-44.625	-44.478	-44.394	-43.145	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-47.220	-39.475	-35.379	-	-	-	-	-	-5.700	-0.471	-3.625	-3.178	3.259	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-194.99	-127.81	-92.77	-95.00	-72.99	-16.56	12.97	45.12	62.71	66.37	68.28	68.63	68.66	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación																	
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra													
	Tipo	Descripción		0.164 m	1.727 m	2.663 m	2.665 m	3.266 m	5.074 m	6.278 m	8.086 m	9.893 m	11.097 m	11.099 m	11.201 m	12.748 m	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+0.9-V(180°)H1+1.5-N(EI)	N	-69.600	-66.771	-65.195	-	63.167	62.409	60.129	58.610	56.330	54.050	-52.532	-52.362	-52.267	-50.840
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-55.900	-46.564	-41.675	-	44.674	41.514	32.016	25.684	16.187	-6.689	-0.504	-4.217	-3.677	4.154
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-228.61	-149.24	-107.94	-	110.55	-84.63	-18.19	16.57	54.40	75.07	79.35	81.60	82.00	81.76
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+0.9-V(180°)H2+1.5-N(EI)	N	-76.608	-74.076	-72.661	-	70.535	69.872	67.880	66.552	64.559	62.567	-61.240	-60.943	-60.867	-59.736
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-57.648	-48.477	-43.609	-	46.956	43.750	34.113	27.689	18.053	-8.417	-1.998	-6.323	-5.758	2.291
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-247.56	-165.30	-122.19	-	125.11	-97.83	-27.47	9.76	51.09	75.01	81.27	83.90	84.52	87.33
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9-V(180°)H2+1.5-N(EI)	N	-86.802	-83.851	-82.214	-	79.782	79.023	76.744	75.224	72.945	70.665	-69.147	-68.827	-68.740	-67.431
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-66.327	-55.565	-49.905	-	53.691	50.006	38.934	31.552	20.479	-9.406	-2.031	-6.915	-6.258	3.186
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-281.18	-186.72	-137.36	-	140.66	109.47	-29.11	13.35	60.37	87.37	94.26	97.22	97.89	100.43
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+0.9-V(270°)H1+1.5-N(EI)	N	-45.933	-43.595	-42.276	-	40.739	40.076	38.084	36.756	34.764	32.771	-31.444	-31.302	-31.216	-29.938
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-42.170	-35.344	-31.745	-	33.684	31.343	24.309	19.619	12.584	-5.550	-0.864	-3.083	-2.664	3.482
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-168.09	-108.01	-76.60	-	78.28	-58.72	-8.44	18.02	47.12	63.51	67.37	68.72	69.01	68.45
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9-V(270°)H1+1.5-N(EI)	N	-56.127	-53.370	-51.829	-	49.986	49.228	46.948	45.428	43.149	40.869	-39.351	-39.186	-39.089	-37.633
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-50.850	-42.432	-38.041	-	40.419	37.600	29.129	23.482	15.011	-6.540	-0.897	-3.675	-3.164	4.376
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-201.71	-129.44	-91.77	-	93.83	-70.37	-10.07	21.62	56.40	75.87	80.35	82.03	82.38	81.55
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+1.5-VH1+0.75-N(EI)	N	-67.096	-65.491	-64.604	-	63.031	62.630	61.425	60.621	59.416	58.211	-57.409	-56.775	-56.729	-55.966
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-40.860	-35.059	-32.019	-	35.005	32.999	26.974	22.957	16.932	10.906	-6.893	-10.938	-10.580	-5.622
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-205.67	-146.79	-115.39	-	118.02	-97.57	-43.38	-13.30	22.75	47.90	58.61	61.08	62.18	74.87
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-VH1+0.75-N(EI)	N	-77.290	-75.266	-74.157	-	72.278	71.781	70.289	69.294	67.802	66.309	-65.315	-64.659	-64.602	-63.661
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-49.539	-42.148	-38.314	-	41.740	39.256	31.795	26.820	19.358	11.896	-6.926	-11.530	-11.079	-4.727
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-239.30	-168.22	-130.56	-	133.57	109.21	-45.01	-9.70	32.02	60.26	71.59	74.40	75.56	87.97
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+1.5-VH2+0.75-N(EI)	N	-64.198	-61.830	-60.699	-	58.305	57.904	56.699	55.896	54.690	53.485	-52.683	-53.416	-53.402	-53.182
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-74.847	-56.722	-49.625	-	52.400	47.791	33.940	24.705	10.854	2.997	12.224	8.474	9.274	18.315
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-222.93	-122.41	-72.63	-	75.01	-44.88	28.97	64.29	96.43	103.52	94.36	96.59	95.68	74.06
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-VH2+0.75-N(EI)	N	-74.392	-71.605	-70.252	-	67.552	67.056	65.563	64.568	63.076	61.583	-60.589	-61.301	-61.275	-60.877
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-83.527	-63.811	-55.921	-	59.135	54.048	38.760	28.568	13.280	2.008	12.191	7.882	8.774	19.209
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-256.55	-143.84	-87.79	-	90.56	-56.53	27.33	67.89	105.70	115.89	107.34	109.91	109.06	87.16



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación																		
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra														
	Tipo	Descripción		0.164 m	1.727 m	2.663 m	2.665 m	3.266 m	5.074 m	6.278 m	8.086 m	9.893 m	11.097 m	11.099 m	11.201 m	12.748 m		
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		0.8-PP+1.5-VH3+0.75-N(EI)	N	-89.802	-87.407	-86.260	-	83.555	83.154	-81.949	81.146	79.940	-78.735	-77.933	-78.090	-78.076	-77.758	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-80.713	-62.704	-55.671	-	59.638	55.028	41.177	31.943	18.091	-4.240	4.986	-0.535	0.265	9.043	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-291.31	-181.55	-126.13	-	129.58	-95.10	-8.17	35.88	81.09	101.27	100.82	104.14	104.15	96.75	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+1.5-VH3+0.75-N(EI)	N	-99.996	-97.182	-95.813	92.802	92.306	90.813	89.818	88.326	86.833	-85.839	-85.974	-85.948	-85.453		
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-89.392	-69.793	-61.967	66.373	61.285	45.997	35.805	20.518	-5.230	4.954	-1.127	-0.235	9.937		
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-324.93	-202.98	-141.30	145.13	106.74	-9.80	39.47	90.37	113.63	113.80	117.46	117.53	109.85		
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.8-PP+1.5-VH4+0.75-N(EI)	N	8.673	10.191	11.030	11.612	12.013	13.218	14.021	15.226	16.431	17.234	16.056	16.102	16.561		
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-22.012	-15.868	-12.637	12.099	10.094	-4.069	-0.052	5.973	11.999	16.012	17.201	17.559	23.293		
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	1.18	30.36	43.70	44.22	50.89	63.69	66.17	60.82	44.58	27.72	26.95	25.17	-6.51		
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+1.5-VH4+0.75-N(EI)	N	-1.520	0.417	1.477	2.365	2.861	4.354	5.348	6.841	8.333	9.327	8.172	8.229	8.866		
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-30.692	-22.956	-18.933	18.834	16.351	-8.889	-3.915	3.547	11.009	15.980	16.609	17.060	24.188		
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-32.44	8.93	28.53	28.67	39.25	62.06	69.77	70.10	56.95	40.70	40.27	38.55	6.59		
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.8-PP+1.5-VH5+0.75-N(EI)	N	1.770	2.237	2.652	1.786	2.187	3.392	4.196	5.401	6.606	7.408	8.557	8.656	10.773		
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	32.369	22.228	18.446	18.542	16.047	8.551	3.553	-3.943	-11.439	-16.433	-15.875	-16.279	-26.472		
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	30.36	-10.94	-30.00	-29.96	-40.37	-62.59	-69.88	-69.53	-55.63	-38.86	-39.14	-37.49	-4.84		
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+1.5-VH5+0.75-N(EI)	N	-8.424	-7.537	-6.901	-7.461	-6.964	-5.472	-4.477	-2.985	-1.492	-0.498	0.672	0.784	3.078		
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	23.690	15.139	12.151	11.807	9.790	3.731	-0.309	-6.369	-12.429	-16.466	-16.466	-16.778	-25.577		
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-3.26	-32.37	-45.17	-45.52	-52.01	-64.23	-66.29	-60.25	-43.27	-25.88	-25.82	-24.12	8.26		
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.8-PP+1.5-VH6+0.75-N(EI)	N	51.936	52.343	52.725	51.179	51.580	52.785	53.588	54.793	55.998	56.801	56.714	56.814	58.724		
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	45.351	35.438	31.782	34.210	31.715	24.219	19.221	11.725	4.228	-0.765	3.255	2.851	-6.829		
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	168.83	107.07	75.59	77.70	57.88	7.34	-18.83	-46.79	-61.21	-63.29	-65.72	-66.03	-63.53		
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+1.5-VH6+0.75-N(EI)	N	41.742	42.569	43.172	41.932	42.428	43.921	44.916	46.408	47.900	48.894	48.830	48.942	51.029		
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	36.672	28.349	25.486	27.475	25.458	19.398	15.359	9.299	3.239	-0.798	2.664	2.352	-5.934		
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	135.21	85.65	60.42	62.15	46.24	5.70	-15.23	-37.51	-48.84	-50.31	-52.40	-52.66	-50.43		
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.8-PP+1.5-V(0°)H1+0.75-N(EI)	N	-25.408	-24.319	-23.608	-	22.987	22.586	21.381	20.578	19.372	18.167	-17.365	-17.508	-17.452	-16.646	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-11.490	-13.229	-12.662	-	13.750	12.581	-9.066	-6.723	-3.208	0.307	2.648	1.414	1.631	4.866	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-49.05	-29.64	-17.19	-18.14	-10.23	9.33	18.84	27.82	30.44	28.66	29.40	29.24	24.26		
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+1.5-V(0°)H1+0.75-N(EI)	N	-35.601	-34.094	-33.161	-	32.234	31.738	30.245	29.250	27.758	26.265	-25.271	-25.392	-25.325	-24.341	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-20.170	-20.318	-18.957	-	20.485	18.838	13.886	10.585	-	-5.634	-0.683	2.615	0.823	1.132	5.761
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-82.67	-51.06	-32.36	-33.70	-21.87	7.70	22.44	37.10	42.80	41.64	42.72	42.62	37.36		



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación																	
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra													
	Tipo	Descripción		0.164 m	1.727 m	2.663 m	2.665 m	3.266 m	5.074 m	6.278 m	8.086 m	9.893 m	11.097 m	11.099 m	11.201 m	12.748 m	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.8-PP+1.5-V(0°)H2+0.75-N(EI)	N	-53.118	-51.345	-50.378	-	-	-	-	-	-	-43.174	-43.604	-43.571	-43.190	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-46.002	-37.204	-32.538	-	-	-	-	-	-	1.539	7.600	4.530	5.062	12.782
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-142.46	-78.07	-45.43	-47.44	-27.39	21.90	45.62	67.51	72.95	67.45	69.28	68.79	55.04	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+1.5-V(0°)H2+0.75-N(EI)	N	-63.312	-61.120	-59.931	-	-	-	-	-	-	-51.081	-51.488	-51.443	-50.885	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-54.682	-44.292	-38.834	-	-	-	-	-	-	0.549	7.567	3.939	4.563	13.677
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-176.08	-99.50	-60.60	-62.99	-39.04	20.26	49.22	76.79	85.32	80.43	82.60	82.16	68.14	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.8-PP+1.5-V(90°)H1+0.75-N(EI)	N	-4.452	-3.220	-2.519	-2.160	-1.759	-0.554	0.249	1.454	2.659	3.462	3.619	3.684	4.693	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-9.671	-8.243	-7.569	-7.677	-7.295	-6.148	-5.383	-4.235	-3.088	-2.323	-2.071	-1.987	-0.546	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-41.31	-27.43	-20.04	-20.11	-15.61	-3.46	3.48	12.17	18.79	22.05	21.90	22.11	24.10	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+1.5-V(90°)H1+0.75-N(EI)	N	-14.646	-12.995	-12.072	-	-	-	-	-	-	-4.445	-4.265	-4.188	-3.002	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-18.351	-15.332	-13.864	-	-	-	-	-	-	-2.356	-2.662	-2.487	0.349	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-74.93	-48.86	-35.21	-35.66	-27.26	-5.10	7.08	21.45	31.15	35.03	35.22	35.49	37.20	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.8-PP+1.5-V(180°)H1+0.75-N(EI)	N	-26.907	-25.556	-24.796	-	-	-	-	-	-	-18.506	-18.340	-18.279	-17.319	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-18.088	-15.129	-13.625	-	-	-	-	-	-	-1.669	-2.974	-2.843	-0.916	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-86.15	-60.43	-46.98	-47.98	-39.38	-17.00	-4.94	8.84	17.46	20.38	21.18	21.48	24.45	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+1.5-V(180°)H1+0.75-N(EI)	N	-37.101	-35.331	-34.349	-	-	-	-	-	-	-26.413	-26.225	-26.151	-25.014	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-26.767	-22.217	-19.921	-	-	-	-	-	-	-1.702	-3.566	-3.343	-0.022	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-119.77	-81.86	-62.15	-63.53	-51.03	-18.63	-1.34	18.12	29.82	33.36	34.50	34.85	37.55	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.8-PP+1.5-V(180°)H2+0.75-N(EI)	N	-55.577	-54.023	-53.161	-	-	-	-	-	-	-46.198	-45.782	-45.734	-44.970	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-35.467	-30.132	-27.342	-	-	-	-	-	-	-7.866	-4.213	-7.471	-7.143	-2.530
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-173.76	-122.91	-96.01	-98.16	-80.79	-35.19	-10.30	18.78	37.95	45.22	47.21	47.95	55.56	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+1.5-V(180°)H2+0.75-N(EI)	N	-65.771	-63.797	-62.714	-	-	-	-	-	-	-54.104	-53.666	-53.607	-52.665	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-44.146	-37.220	-33.638	-	-	-	-	-	-	-8.856	-4.246	-8.063	-7.643	-1.635
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-207.38	-144.33	-111.17	-	-	-	-	-	-	58.20	60.52	61.33	68.66	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.8-PP+1.5-V(270°)H1+0.75-N(EI)	N	-4.452	-3.220	-2.519	-2.160	-1.759	-0.554	0.249	1.454	2.659	3.462	3.619	3.685	4.693	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-9.671	-8.243	-7.569	-7.677	-7.295	-6.148	-5.383	-4.235	-3.088	-2.323	-2.071	-1.987	-0.546	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-41.31	-27.43	-20.04	-20.11	-15.61	-3.46	3.48	12.17	18.79	22.05	21.90	22.11	24.10	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+1.5-V(270°)H1+0.75-N(EI)	N	-14.646	-12.995	-12.072	-	-	-	-	-	-	-4.445	-4.265	-4.188	-3.002	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación																	
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra													
	Tipo	Descripción		0.164 m	1.727 m	2.663 m	2.665 m	3.266 m	5.074 m	6.278 m	8.086 m	9.893 m	11.097 m	11.099 m	11.201 m	12.748 m	
			Vz	-18.351	-15.332	-13.864	-	-	-	-9.245	-6.661	-4.077	-2.356	-2.662	-2.487	0.349	
			Mt	0.00	0.00	0.00	14.412	13.552	10.968	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-74.93	-48.86	-35.21	-35.66	-27.26	-5.10	7.08	21.45	31.15	35.03	35.22	35.49	37.20	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+1.5-N(R)1	N	-52.858	-51.264	-50.384	-	-	-	-	-	-	-43.325	-42.957	-42.911	-42.194	
			Vy	0.000	0.000	0.000	48.947	48.546	47.341	46.538	45.333	44.128	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-38.377	-32.512	-29.436	-	-	-	-	-	-	-7.660	-3.646	-6.702	-6.343	-1.238
			Mt	0.00	0.00	0.00	31.758	29.753	23.728	19.711	13.685	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-170.75	-115.79	-86.79	-88.82	-70.32	-22.00	4.17	34.35	53.63	60.44	62.30	62.97	68.94	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-N(R)1	N	-63.051	-61.039	-59.937	-	-	-	-	-	-	-51.232	-50.841	-50.784	-49.889	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-47.057	-39.601	-35.732	-	-	-	-	-	-	-8.650	-3.679	-7.293	-6.843	-0.343
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-204.37	-137.22	-101.96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Mz	0.00	0.00	0.00	104.37	-81.97	-23.63	7.76	43.62	66.00	73.42	75.62	76.34	82.04	
		0.8-PP+0.9-VH1+1.5-N(R)1	N	-68.220	-66.610	-65.721	-	-	-	-	-	-	-58.475	-57.761	-57.715	-56.939	
			Vy	0.000	0.000	0.000	64.097	63.696	62.491	61.688	60.483	59.278	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-41.896	-36.101	-33.063	-	-	-	-	-	-	-7.989	-12.107	-11.749	-6.801	
			Mt	0.00	0.00	0.00	36.101	34.095	28.070	24.053	18.028	12.003	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-211.78	-151.27	-118.89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Mz	0.00	0.00	0.00	121.56	100.45	-44.28	-12.88	25.14	52.28	64.31	66.83	68.05	82.55	
		1.35-PP+0.9-VH1+1.5-N(R)1	N	-78.413	-76.385	-75.274	-	-	-	-	-	-	-66.382	-65.645	-65.588	-64.634	
			Vy	0.000	0.000	0.000	73.345	72.848	71.356	70.361	68.868	67.376	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-50.576	-43.190	-39.359	-	-	-	-	-	-	-8.022	-12.699	-12.248	-5.906	
			Mt	0.00	0.00	0.00	42.836	40.352	32.891	27.916	20.454	12.992	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-245.40	-172.70	-134.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Mz	0.00	0.00	0.00	137.11	112.10	-45.91	-9.29	34.42	64.64	77.29	80.15	81.42	95.65	
		0.8-PP+0.9-VH2+1.5-N(R)1	N	-66.481	-64.414	-63.378	-	-	-	-	-	-	-55.639	-55.746	-55.719	-55.269	
			Vy	0.000	0.000	0.000	61.262	60.861	59.656	58.852	57.647	56.442	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-62.289	-49.099	-43.627	-	-	-	-	-	-	-3.660	3.481	-0.460	0.164	7.561
			Mt	0.00	0.00	0.00	46.538	42.970	32.249	25.102	14.381	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-222.13	-136.64	-93.23	-95.76	-68.84	-0.87	33.67	69.35	85.65	85.76	88.13	88.15	82.07	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9-VH2+1.5-N(R)1	N	-76.675	-74.189	-72.931	-	-	-	-	-	-	-63.546	-63.630	-63.592	-62.964	
			Vy	0.000	0.000	0.000	70.509	70.012	68.520	67.525	66.033	64.540	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-70.968	-56.188	-49.923	-	-	-	-	-	-	-4.650	3.448	-1.051	-0.336	8.456
			Mt	0.00	0.00	0.00	53.273	49.227	37.070	28.965	16.807	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-255.75	-158.07	-108.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Mz	0.00	0.00	0.00	111.31	-80.49	-2.51	37.27	78.63	98.02	98.74	101.45	101.52	95.17	
		0.8-PP+0.9-VH3+1.5-N(R)1	N	-81.843	-79.760	-78.714	-	-	-	-	-	-	-70.789	-70.550	-70.523	-70.015	
			Vy	0.000	0.000	0.000	76.412	76.011	74.806	74.002	72.797	71.592	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-65.808	-52.688	-47.255	-	-	-	-	-	-	-8.003	-0.861	-5.865	-5.242	1.998
			Mt	0.00	0.00	0.00	50.881	47.313	36.592	29.445	18.724	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-263.16	-172.12	-125.34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Mz	0.00	0.00	0.00	128.50	-98.97	-23.16	16.62	60.15	84.30	89.63	92.66	93.23	95.69	
		1.35-PP+0.9-VH3+1.5-N(R)1	N	-92.037	-89.534	-88.267	-	-	-	-	-	-	-78.696	-78.434	-78.396	-77.710	
			Vy	0.000	0.000	0.000	85.659	85.162	83.670	82.675	81.183	79.690	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-74.488	-59.777	-53.551	-	-	-	-	-	-	-8.992	-0.894	-6.457	-5.741	2.892
			Mt	0.00	0.00	0.00	57.615	53.570	41.412	33.307	21.150	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-296.78	-193.55	-140.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Mz	0.00	0.00	0.00	144.05	110.62	-24.79	20.22	69.43	96.66	102.61	105.98	106.61	108.79	
		0.8-PP+0.9-VH4+1.5-N(R)1	N	-22.758	-21.201	-20.340	-	-	-	-	-	-	-13.689	-14.062	-14.016	-13.424	



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación																		
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra														
	Tipo	Descripción		0.164 m	1.727 m	2.663 m	2.665 m	3.266 m	5.074 m	6.278 m	8.086 m	9.893 m	11.097 m	11.099 m	11.201 m	12.748 m		
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
			Vz	-30.588	-24.586	-21.434	-	-	22.357	20.352	14.327	10.310	-4.285	1.741	5.754	4.776	5.135	10.548
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-87.66	-44.98	-23.44	-24.22	-11.38	19.96	34.80	47.99	50.29	45.78	46.35	45.84	33.73		
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	1.35-PP+0.9-VH4+1.5-N(R)1	N	-32.952	-30.975	-29.893	-	-	28.559	28.062	26.570	25.575	24.083	22.590	-21.596	-21.946	-21.889	-21.118	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	-39.268	-31.675	-27.730	-	-	29.092	26.609	19.147	14.173	-6.711	0.751	5.722	4.185	4.635	11.44	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-121.29	-66.41	-38.61	-39.77	-23.02	18.33	38.40	57.27	62.65	58.76	59.67	59.22	46.83			
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	0.8-PP+0.9-VH5+1.5-N(R)1	N	-26.900	-25.973	-25.367	-	-	25.207	24.806	23.601	22.798	21.593	20.388	-19.585	-18.562	-18.484	-16.896	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	2.041	-1.729	-2.784	-3.973	-4.667	-6.755	-8.147	-	10.235	12.322	-13.713	-15.069	-15.168	-19.311		
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-70.16	-69.76	-67.66	-68.73	-66.13	-55.81	-46.83	-30.22	-9.84	5.83	6.69	8.24	34.73			
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	1.35-PP+0.9-VH5+1.5-N(R)1	N	-37.094	-35.748	-34.920	-	-	34.454	33.958	32.465	31.470	29.978	28.486	-27.491	-26.446	-26.356	-24.591	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	-6.639	-8.818	-9.080	-	-	10.708	10.924	11.575	12.010	12.661	13.312	-13.746	-15.660	-15.668	-18.416	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-103.78	-91.19	-82.83	-84.28	-77.77	-57.44	-43.24	-20.94	2.52	18.81	20.01	21.62	47.83			
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	0.8-PP+0.9-VH6+1.5-N(R)1	N	3.199	4.090	4.677	4.428	4.830	6.035	6.838	8.043	9.248	10.051	10.333	10.411	11.875			
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	9.830	6.197	5.217	5.428	4.733	2.646	1.254	-0.834	-2.922	-4.312	-3.591	-3.690	-7.525			
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	12.93	1.05	-4.31	-4.13	-7.18	-13.85	-16.20	-16.58	-13.19	-8.83	-9.25	-8.88	-0.48			
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	1.35-PP+0.9-VH6+1.5-N(R)1	N	-6.994	-5.684	-4.876	-4.819	-4.322	-2.830	-1.835	-0.342	1.150	2.144	2.448	2.538	4.180			
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	1.151	-0.892	-1.079	-1.307	-1.524	-2.175	-2.609	-3.260	-3.911	-4.345	-4.183	-4.190	-6.631			
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-20.69	-20.38	-19.48	-19.68	-18.83	-15.49	-12.60	-7.30	-0.82	4.15	4.07	4.49	12.62			
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	0.8-PP+0.9-V(0°)H1+1.5-N(R)1	N	-43.207	-41.907	-41.123	-	-	40.071	39.670	38.465	37.662	36.456	35.251	-34.449	-34.201	-34.149	-33.348	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	-24.275	-23.003	-21.449	-	-	23.348	21.844	17.325	14.313	-9.794	-5.275	-2.264	-4.696	-4.422	-0.508	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-117.80	-80.98	-59.97	-61.64	-48.05	-12.65	6.40	28.19	41.80	46.34	47.82	48.28	52.19			
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	1.35-PP+0.9-V(0°)H1+1.5-N(R)1	N	-53.401	-51.682	-50.676	-	-	49.318	48.822	47.329	46.334	44.842	43.349	-42.355	-42.085	-42.021	-41.043	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	-32.954	-30.092	-27.745	-	-	30.083	28.101	22.146	18.175	12.220	-6.264	-2.297	-5.287	-4.922	0.387	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-151.43	-102.40	-75.14	-77.19	-59.69	-14.29	10.00	37.46	54.17	59.32	61.13	61.66	65.29			
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	0.8-PP+0.9-V(0°)H2+1.5-N(R)1	N	-59.833	-58.123	-57.185	-	-	55.557	55.156	53.951	53.147	51.942	50.737	-49.934	-49.858	-49.820	-49.274	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	-44.982	-37.388	-33.375	-	-	36.010	33.391	25.521	20.275	12.405	-4.535	0.707	-2.826	-2.363	4.241	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-173.85	-110.04	-76.91	-79.22	-58.35	-5.11	22.47	52.00	67.31	69.61	71.75	72.01	70.66			
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	1.35-PP+0.9-V(0°)H2+1.5-N(R)1	N	-70.027	-67.898	-66.738	-	-	64.804	64.307	62.815	61.820	60.328	58.835	-57.841	-57.742	-57.693	-56.969	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	-53.662	-44.477	-39.671	-	-	42.745	39.648	30.342	24.138	14.831	-5.525	0.674	-3.418	-2.863	5.136	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-207.47	-131.47	-92.08	-94.77	-69.99	-6.75	26.07	61.28	79.67	82.59	85.07	85.39	83.76			
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación																
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra												
	Tipo	Descripción		0.164 m	1.727 m	2.663 m	2.665 m	3.266 m	5.074 m	6.278 m	8.086 m	9.893 m	11.097 m	11.099 m	11.201 m	12.748 m
	0.8-PP+0.9-V(90°)H1+1.5-N(R)1	N	-30.634	-29.248	-28.470	-	-	-	-	-	-	-	-21.953	-21.524	-21.467	-20.544
		Vy	0.000	0.000	0.000	27.575	27.174	25.969	25.166	23.960	22.755	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-23.184	-20.012	-18.393	19.704	18.673	15.574	13.509	10.410	-	-7.311	-5.247	-6.787	-6.593	-3.755
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-113.16	-79.65	-61.68	-62.82	-51.28	-20.33	-2.81	18.80	34.81	42.37	43.32	44.01	52.10	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.35-PP+0.9-V(90°)H1+1.5-N(R)1	N	-40.827	-39.023	-38.023	36.822	36.325	34.833	33.838	32.346	30.853	-29.859	-29.409	-29.340	-28.239	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-31.863	-27.101	-24.689	26.439	24.930	20.395	17.371	12.836	-	-8.301	-5.280	-7.378	-7.093	-2.861
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-146.78	-101.08	-76.85	-78.37	-62.92	-21.97	0.78	28.08	47.18	55.35	56.64	57.38	65.20	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.8-PP+0.9-V(180°)H1+1.5-N(R)1	N	-44.107	-42.649	-41.836	40.756	40.355	39.150	38.347	37.142	35.936	-35.134	-34.700	-34.645	-33.751	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-28.234	-24.143	-22.027	23.959	22.587	18.462	15.711	11.586	-	-7.461	-4.854	-7.329	-7.107	-3.978
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-140.06	-99.45	-77.85	-79.54	-65.54	-28.45	-7.87	16.80	34.01	41.37	42.89	43.62	52.31	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.35-PP+0.9-V(180°)H1+1.5-N(R)1	N	-54.300	-52.424	-51.389	50.003	49.507	48.014	47.019	45.527	44.035	-43.040	-42.584	-42.517	-41.446	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-36.913	-31.232	-28.323	30.694	28.844	23.282	19.574	14.012	-	-8.451	-4.887	-7.920	-7.606	-3.083
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-173.68	-120.88	-93.01	-95.09	-77.19	-30.09	-4.27	26.08	46.38	54.35	56.20	57.00	65.41	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.8-PP+0.9-V(180°)H2+1.5-N(R)1	N	-61.309	-59.729	-58.855	57.371	56.970	55.765	54.961	53.756	52.551	-51.748	-51.165	-51.118	-50.342	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-38.661	-33.145	-30.258	32.976	31.079	25.379	21.579	15.878	10.178	-6.381	-10.027	-9.687	-4.946	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-192.63	-136.94	-107.26	109.65	-90.38	-39.37	-11.08	22.76	46.31	56.28	58.50	59.51	70.97	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.35-PP+0.9-V(180°)H2+1.5-N(R)1	N	-71.502	-69.504	-68.408	66.618	66.121	64.629	63.634	62.142	60.649	-59.655	-59.049	-58.991	-58.037	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-47.340	-40.233	-36.553	39.711	37.336	30.199	25.442	18.305	11.168	-6.414	-10.618	-10.186	-4.051	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-226.25	-158.37	-122.43	125.20	102.03	-41.00	-7.49	32.04	58.67	69.26	71.82	72.89	84.07	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.8-PP+0.9-V(270°)H1+1.5-N(R)1	N	-30.634	-29.248	-28.470	27.575	27.174	25.969	25.165	23.960	22.755	-21.953	-21.524	-21.467	-20.544	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-23.184	-20.012	-18.393	19.704	18.673	15.574	13.509	10.410	-	-7.311	-5.247	-6.787	-6.593	-3.755
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-113.16	-79.65	-61.68	-62.82	-51.28	-20.33	-2.81	18.80	34.81	42.37	43.32	44.01	52.10	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.35-PP+0.9-V(270°)H1+1.5-N(R)1	N	-40.827	-39.023	-38.023	36.822	36.325	34.833	33.838	32.346	30.853	-29.859	-29.409	-29.340	-28.239	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-31.863	-27.101	-24.689	26.439	24.930	20.395	17.371	12.836	-	-8.301	-5.280	-7.378	-7.093	-2.861
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-146.78	-101.08	-76.85	-78.37	-62.92	-21.97	0.78	28.08	47.18	55.35	56.64	57.38	65.20	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.8-PP+1.5-VH1+0.75-N(R)1	N	-59.446	-58.318	-57.701	56.449	56.179	55.367	54.826	54.015	53.203	-52.663	-51.886	-51.854	-51.269	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-31.366	-27.393	-25.343	28.015	26.664	22.607	19.902	15.845	11.787	-9.084	-12.790	-12.544	-9.240	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-178.21	-132.61	-107.93	110.29	-93.85	-49.32	-23.72	8.58	33.55	46.11	48.38	49.68	66.69	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.35-PP+1.5-VH1+0.75-N(R)1	N	-69.640	-68.092	-67.254	65.696	65.330	64.232	63.499	62.400	61.301	-60.570	-59.770	-59.727	-58.964	



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación																	
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra													
	Tipo	Descripción		0.164 m	1.727 m	2.663 m	2.665 m	3.266 m	5.074 m	6.278 m	8.086 m	9.893 m	11.097 m	11.099 m	11.201 m	12.748 m	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-40.046	-34.482	-31.638	-	-	-	-	-	-	-	-9.117	-13.382	-13.044	-8.345
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-211.83	-154.04	-123.10	-	-	-	-	-	-	-	59.09	61.70	63.06	79.79
			Mz	0.00	0.00	0.00	125.84	105.49	-50.96	-20.12	17.86	45.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+1.5-VH2+0.75-N(R)1	N	-56.549	-54.657	-53.796	-	-	-	-	-	-	-	-47.937	-48.528	-48.528	-48.486
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-65.354	-49.056	-42.949	-	-	-	-	-	-	-	10.032	6.622	7.310	14.696
			Mt	0.00	0.00	0.00	45.410	41.456	29.572	21.650	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-195.46	-108.24	-65.16	-67.28	-41.16	23.02	53.88	82.26	89.18	81.86	83.89	83.18	65.88	65.88
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-VH2+0.75-N(R)1	N	-66.742	-64.431	-63.349	-	-	-	-	-	-	-	-55.844	-56.412	-56.400	-56.180
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-74.033	-56.145	-49.245	-	-	-	-	-	-	-	10.000	6.031	6.810	15.591
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-229.08	-129.66	-80.33	-82.83	-52.81	21.38	57.47	91.54	101.54	94.84	97.21	96.55	78.99	78.99
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+1.5-VH3+0.75-N(R)1	N	-82.152	-80.233	-79.357	-	-	-	-	-	-	-	-73.187	-73.201	-73.201	-73.061
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-71.219	-55.038	-48.995	-	-	-	-	-	-	-	2.795	-2.387	-1.699	5.424
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-263.85	-167.37	-118.67	-	-	-	-	-	-	-	88.32	91.44	91.65	88.57
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-VH3+0.75-N(R)1	N	-92.346	-90.008	-88.910	-	-	-	-	-	-	-	-81.094	-81.085	-81.074	-80.756
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-79.899	-62.127	-55.291	-	-	-	-	-	-	-	2.762	-2.978	-2.199	6.319
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-297.47	-188.80	-133.84	-	-	-	-	-	-	-	101.30	104.76	105.03	101.67
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+1.5-VH4+0.75-N(R)1	N	16.323	17.365	17.933	18.194	18.464	19.275	19.816	20.628	21.439	21.980	20.945	20.977	21.257	21.257
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-12.519	-8.202	-5.961	-5.109	-3.759	0.298	3.003	7.061	11.118	13.821	15.349	15.595	19.675	19.675
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	28.65	44.54	51.16	51.95	54.62	57.74	55.75	46.66	30.23	15.22	14.26	12.67	-14.69	-14.69
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-VH4+0.75-N(R)1	N	6.129	7.590	8.380	8.947	9.312	10.411	11.144	12.242	13.341	14.073	13.061	13.104	13.563	13.563
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-21.199	-15.290	-12.257	-	-	-	-	-	-	-	13.788	14.757	15.095	20.570
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-4.97	23.11	35.99	36.40	42.97	56.11	59.35	55.94	42.60	28.20	27.57	26.05	-1.59	-1.59
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+1.5-VH5+0.75-N(R)1	N	9.420	9.411	9.555	8.368	8.638	9.450	9.991	10.802	11.614	12.154	13.446	13.531	15.470	15.470
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	41.863	29.894	25.122	25.532	22.382	12.918	6.609	-2.856	-	-	-18.624	-17.726	-18.243	-30.090
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	57.83	3.23	-22.54	-22.24	-36.64	-68.54	-80.30	-83.69	-69.98	-51.36	-51.84	-50.00	-13.02	-13.02
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-VH5+0.75-N(R)1	N	-0.774	-0.364	0.002	-0.879	-0.513	0.586	1.318	2.417	3.516	4.248	5.561	5.658	7.775	7.775
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	33.183	22.805	18.826	18.797	16.125	8.098	2.746	-5.282	-	-	-18.657	-18.318	-18.743	-29.196
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	24.20	-18.19	-37.71	-37.79	-48.29	-70.17	-76.71	-74.42	-57.62	-38.38	-38.52	-36.62	0.08	0.08
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+1.5-VH6+0.75-N(R)1	N	59.586	59.517	59.628	57.761	58.031	58.842	59.383	60.195	61.006	61.547	61.603	61.689	63.421	63.421
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	54.844	43.104	38.458	41.200	38.050	28.586	22.276	12.812	3.348	-2.957	1.404	0.887	-10.448	-10.448
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	196.30	121.25	83.05	85.43	61.60	1.39	-29.25	-60.95	-75.56	-75.79	-78.42	-78.53	-71.71	-71.71
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación																	
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra													
	Tipo	Descripción		0.164 m	1.727 m	2.663 m	2.665 m	3.266 m	5.074 m	6.278 m	8.086 m	9.893 m	11.097 m	11.099 m	11.201 m	12.748 m	
		1.35-PP+1.5-VH6+0.75-N(R)1	N	49.392	49.742	50.075	48.514	48.879	49.978	50.711	51.810	52.908	53.640	53.719	53.816	55.726	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	46.165	36.015	32.162	34.465	31.793	23.766	18.414	10.386	2.358	-2.989	0.812	0.387	-9.553	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	162.68	99.82	67.88	69.88	49.96	-0.24	-25.65	-51.68	-63.19	-62.81	-65.10	-65.16	-58.61	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+1.5-V(0°)H1+0.75-N(R)1	N	-17.758	-17.146	-16.705	-	-	-	-	-	-	-	-12.619	-12.619	-12.577	-11.949
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-1.997	-5.563	-5.986	-6.760	-6.246	-4.699	-3.668	-2.121	-0.574	0.456	-0.438	-0.333	1.248	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-21.59	-15.46	-9.73	-10.42	-6.50	3.38	8.42	13.66	16.09	16.16	16.70	16.74	16.08	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-V(0°)H1+0.75-N(R)1	N	-27.951	-26.920	-26.258	-	-	-	-	-	-	-	-20.526	-20.503	-20.450	-19.644
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-10.677	-12.652	-12.281	-	-	-	-	-	-	-	0.424	-1.029	-0.833	2.143
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-55.21	-36.89	-24.90	-25.97	-18.15	1.75	12.02	22.93	28.46	29.14	30.02	30.11	29.18	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+1.5-V(0°)H2+0.75-N(R)1	N	-45.469	-44.172	-43.475	-	-	-	-	-	-	-	-38.429	-38.715	-38.696	-38.493
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-36.509	-29.538	-25.862	-	-	-	-	-	-	-	5.408	2.678	3.098	9.164
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-114.99	-63.90	-37.97	-39.71	-23.67	15.95	35.21	53.35	58.60	54.95	56.58	56.29	46.86	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-V(0°)H2+0.75-N(R)1	N	-55.662	-53.947	-53.028	-	-	-	-	-	-	-	-46.335	-46.599	-46.569	-46.188
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-45.189	-36.626	-32.158	-	-	-	-	-	-	-	5.375	2.087	2.598	10.059
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-148.61	-85.32	-53.14	-55.26	-35.31	14.32	38.80	62.63	70.97	67.93	69.90	69.66	59.96	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+1.5-V(90°)H1+0.75-N(R)1	N	3.198	3.953	4.384	4.422	4.692	5.503	6.044	6.856	7.667	8.208	8.508	8.559	9.390	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.178	-0.577	-0.893	-0.687	-0.960	-1.781	-2.328	-3.148	-3.968	-4.515	-3.923	-3.952	-4.164	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-13.85	-13.25	-12.57	-12.38	-11.89	-9.41	-6.94	-1.99	4.44	9.55	9.21	9.61	15.92	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-V(90°)H1+0.75-N(R)1	N	-6.996	-5.821	-5.169	-4.825	-4.460	-3.361	-2.628	-1.530	-0.431	0.301	0.624	0.686	1.695	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-8.858	-7.666	-7.189	-7.422	-7.217	-6.601	-6.190	-5.574	-4.958	-4.548	-4.514	-4.451	-3.269	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-47.47	-34.68	-27.74	-27.93	-23.53	-11.05	-3.34	7.29	16.81	22.53	22.52	22.98	29.02	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+1.5-V(180°)H1+0.75-N(R)1	N	-19.257	-18.383	-17.893	-	-	-	-	-	-	-	-13.761	-13.451	-13.404	-12.622
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-8.595	-7.463	-6.949	-7.779	-7.483	-6.593	-5.999	-5.109	-4.218	-3.860	-4.826	-4.807	-4.535	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-58.69	-46.25	-39.52	-40.25	-35.66	-22.94	-15.36	-5.32	3.11	7.89	8.48	8.97	16.27	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-V(180°)H1+0.75-N(R)1	N	-29.451	-28.157	-27.446	-	-	-	-	-	-	-	-21.667	-21.336	-21.277	-20.317
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-17.274	-14.551	-13.245	-	-	-	-	-	-	-	-3.893	-5.417	-5.307	-3.640
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-92.31	-67.68	-54.69	-55.80	-47.31	-24.58	-11.76	3.96	15.47	20.87	21.80	22.35	29.37	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+1.5-V(180°)H2+0.75-N(R)1	N	-47.927	-46.849	-46.258	-	-	-	-	-	-	-	-41.452	-40.893	-40.859	-40.273
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-25.974	-22.466	-20.666	-	-	-	-	-	-	-	-6.405	-9.323	-9.107	-6.148
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-146.29	-108.73	-88.54	-90.43	-77.07	-41.14	-20.72	4.62	23.60	32.72	34.51	35.45	47.38	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación																
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra												
	Tipo	Descripción		0.164 m	1.727 m	2.663 m	2.665 m	3.266 m	5.074 m	6.278 m	8.086 m	9.893 m	11.097 m	11.099 m	11.201 m	12.748 m
	1.35-PP+1.5-V(180°)H2+0.75-N (R)1	N	-58.121	-56.624	-55.811	-	-	-	-	-	-	-	-49.358	-48.777	-48.732	-47.968
		Vy	0.000	0.000	0.000	54.485	54.119	53.020	52.288	51.189	50.090	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-34.653	-29.554	-26.962	-	-	-	-	-	-	-9.736	-6.437	-9.915	-9.607	-5.254
		Mt	0.00	0.00	0.00	29.543	27.895	22.942	19.641	14.688	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-179.92	-130.16	-103.71	-	-88.71	-42.77	-17.12	13.90	35.97	45.70	47.83	48.83	60.48	
		Mz	0.00	0.00	0.00	105.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.8-PP+1.5-V(270°)H1+0.75-N (R)1	N	3.198	3.953	4.384	4.422	4.692	5.503	6.044	6.856	7.667	8.208	8.508	8.559	9.390	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.178	-0.577	-0.893	-0.687	-0.960	-1.781	-2.328	-3.148	-3.968	-4.515	-3.923	-3.952	-4.164	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-13.85	-13.25	-12.57	-12.38	-11.89	-9.41	-6.94	-1.99	4.44	9.55	9.21	9.61	15.92	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.35-PP+1.5-V(270°)H1+0.75-N (R)1	N	-6.996	-5.821	-5.169	-4.825	-4.460	-3.361	-2.628	-1.529	-0.431	0.301	0.624	0.687	1.695	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-8.858	-7.666	-7.189	-7.422	-7.217	-6.601	-6.190	-5.574	-4.958	-4.548	-4.514	-4.451	-3.269	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-47.47	-34.68	-27.74	-27.93	-23.53	-11.05	-3.34	7.29	16.81	22.53	22.52	22.98	29.02	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.8-PP+1.5-N(R)2	N	-56.792	-54.262	-52.849	-	-	-	-	-	-	-41.650	-41.879	-41.805	-40.784	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-53.981	-44.409	-39.324	-	-	-	-	-	-1.908	4.728	1.774	2.358	10.887	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-192.22	-116.01	-76.82	-78.91	-54.80	5.65	35.96	66.41	78.85	77.16	78.93	78.72	68.53	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.35-PP+1.5-N(R)2	N	-66.986	-64.036	-62.402	-	-	-	-	-	-	-49.557	-49.763	-49.678	-48.479	
		Vy	0.000	0.000	0.000	60.192	59.434	57.154	55.634	53.355	51.075	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-62.660	-51.498	-45.620	-	-	-	-	-	-2.897	4.695	1.183	1.859	11.782	
		Mt	0.00	0.00	0.00	48.482	44.689	33.291	25.693	14.295	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-225.84	-137.44	-91.98	-94.46	-66.44	4.02	39.55	75.68	91.22	90.14	92.25	92.09	81.64	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.8-PP+0.9-VH1+1.5-N(R)2	N	-72.154	-69.608	-68.185	66.095	65.432	63.440	62.112	60.120	58.127	-56.800	-56.683	-56.609	-55.529	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-57.500	-47.999	-42.952	46.090	42.775	32.813	26.173	16.211	-6.250	0.385	-3.631	-3.047	5.324	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-233.25	-151.50	-108.92	111.65	-84.93	-16.63	18.91	57.20	77.50	81.03	83.46	83.80	82.15	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.35-PP+0.9-VH1+1.5-N(R)2	N	-82.348	-79.382	-77.738	75.342	74.584	72.304	70.784	68.505	66.225	-64.707	-64.567	-64.482	-63.224	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-66.179	-55.087	-49.248	52.825	49.032	37.634	30.035	18.638	-7.240	0.352	-4.223	-3.547	6.219	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-266.87	-172.92	-124.09	127.20	-96.57	-18.26	22.50	66.48	89.86	94.01	96.78	97.17	95.25	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.8-PP+0.9-VH2+1.5-N(R)2	N	-70.416	-67.411	-65.842	63.260	62.597	60.604	59.276	57.284	55.292	-53.965	-54.668	-54.613	-53.859	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-77.893	-60.996	-53.516	56.527	51.649	36.993	27.221	12.565	2.092	11.855	8.016	8.865	19.686	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-243.60	-136.87	-83.26	-85.85	-53.32	26.78	65.46	101.41	110.87	102.48	104.76	103.90	81.67	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.35-PP+0.9-VH2+1.5-N(R)2	N	-80.609	-77.186	-75.395	72.507	71.748	69.469	67.949	65.669	63.390	-61.871	-62.553	-62.485	-61.554	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-86.572	-68.085	-59.812	63.262	57.906	41.813	31.084	14.991	1.102	11.822	7.425	8.365	20.581	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-277.22	-158.30	-98.43	101.40	-64.96	25.14	69.06	110.69	123.24	115.46	118.08	117.27	94.77	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.8-PP+0.9-VH3+1.5-N(R)2	N	-85.778	-82.757	-81.179	78.410	77.747	75.754	74.426	72.434	70.442	-69.115	-69.472	-69.417	-68.605	



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación																	
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra													
	Tipo	Descripción		0.164 m	1.727 m	2.663 m	2.665 m	3.266 m	5.074 m	6.278 m	8.086 m	9.893 m	11.097 m	11.099 m	11.201 m	12.748 m	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-81.412	-64.585	-57.144	-	60.869	55.992	41.335	31.564	16.907	-2.250	7.513	2.611	3.460	14.123
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-284.63	-172.35	-115.36	-	118.59	-83.45	4.50	48.41	92.21	109.52	106.35	109.29	108.98	95.28
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.35-PP+0.9-VH3+1.5-N(R)2	N	-95.971	-92.532	-90.732	87.657	86.898	84.619	83.099	80.819	78.540	-77.021	-77.357	-77.290	-76.300	-	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	-90.091	-71.674	-63.439	67.604	62.249	46.156	35.427	19.333	-3.240	7.480	2.019	2.960	15.017	-	
		Mt	0.00	0.00	0.00	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-318.25	-193.78	-130.53	-	134.14	-95.09	2.86	52.01	101.49	121.89	119.33	122.61	122.36	108.38	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	0.8-PP+0.9-VH4+1.5-N(R)2	N	-26.692	-24.198	-22.805	-	21.310	20.647	18.654	17.326	15.334	13.342	-12.015	-12.985	-12.910	-12.014	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	-46.192	-36.484	-31.323	-	32.346	29.031	19.070	12.429	-2.468	7.493	14.128	13.252	13.836	22.673	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-109.14	-45.20	-13.46	-14.31	4.15	47.61	66.59	80.05	75.51	62.50	62.98	61.59	33.32	-	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	1.35-PP+0.9-VH4+1.5-N(R)2	N	-36.886	-33.973	-32.358	30.557	29.798	27.519	25.999	23.719	21.440	-19.921	-20.869	-20.783	-19.708	-	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	-54.871	-43.572	-37.619	39.081	35.288	23.891	16.292	-4.894	6.503	14.096	12.661	13.336	23.568	-	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-142.76	-66.63	-28.63	-29.86	-7.50	45.98	70.18	89.33	87.87	75.48	76.30	74.97	46.42	-	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	0.8-PP+0.9-VH5+1.5-N(R)2	N	-30.834	-28.971	-27.832	27.205	26.542	24.550	23.222	21.229	19.237	-17.910	-17.484	-17.378	-15.486	-	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	-13.563	-13.626	-12.673	13.962	13.347	11.498	10.266	-8.418	-6.570	-5.339	-6.593	-6.467	-7.186	-	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-91.63	-69.99	-57.68	-58.82	-50.61	-28.16	-15.05	1.84	15.38	22.55	23.32	23.99	34.32	-	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	1.35-PP+0.9-VH5+1.5-N(R)2	N	-41.028	-38.745	-37.385	-	36.452	35.693	33.414	31.894	29.615	27.335	-25.817	-25.369	-25.250	-23.181	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	-22.242	-20.715	-18.969	-	20.697	19.603	16.319	14.129	10.844	-7.560	-5.372	-7.184	-6.966	-6.291	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-125.25	-91.42	-72.85	-74.37	-62.25	-29.79	-11.45	11.12	27.75	35.53	36.64	37.37	47.42	-	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	0.8-PP+0.9-VH6+1.5-N(R)2	N	-0.735	1.093	2.212	2.431	3.094	5.086	6.414	8.406	10.399	11.726	11.410	11.517	13.285	-	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	-5.774	-5.700	-4.672	-4.561	-3.946	-2.098	-0.866	0.983	2.831	4.062	4.885	5.011	4.600	-	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-8.55	0.82	5.67	5.78	8.34	13.80	15.59	15.48	12.03	7.89	7.38	6.87	-0.89	-	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	1.35-PP+0.9-VH6+1.5-N(R)2	N	-10.929	-8.682	-7.341	-6.816	-6.058	-3.778	-2.259	0.021	2.300	3.819	3.526	3.644	5.590	-	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	-14.453	-12.789	-10.967	11.296	10.203	-6.918	-4.728	-1.444	1.841	4.029	4.294	4.512	5.494	-	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-42.17	-20.60	-9.50	-9.77	-3.30	12.17	19.18	24.76	24.40	20.87	20.70	20.24	12.21	-	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	0.8-PP+0.9-V(0°)H1+1.5-N(R)2	N	-47.141	-44.904	-43.588	-	42.069	41.406	39.414	38.085	36.093	34.101	-32.774	-33.123	-33.043	-31.938	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	-39.879	-34.901	-31.338	-	33.337	30.523	22.068	16.432	-7.977	0.478	6.110	3.780	4.279	11.617	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-139.28	-81.20	-50.00	-51.73	-32.52	15.00	38.19	60.25	67.02	63.06	64.45	64.03	51.78	-	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	1.35-PP+0.9-V(0°)H1+1.5-N(R)2	N	-57.335	-54.679	-53.141	-	51.316	50.557	48.278	46.758	44.479	42.199	-40.681	-41.007	-40.915	-39.633	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	-48.558	-41.989	-37.634	-	40.072	36.780	26.889	20.295	10.403	-0.512	6.077	3.189	3.780	12.512	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación																	
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra													
	Tipo	Descripción		0.164 m	1.727 m	2.663 m	2.665 m	3.266 m	5.074 m	6.278 m	8.086 m	9.893 m	11.097 m	11.099 m	11.201 m	12.748 m	
	0.8-PP+0.9-V(0°)H2+1.5-N(R)2		My	-172.90	-102.63	-65.16	-67.28	-44.17	13.36	41.79	69.53	79.39	76.04	77.77	77.41	64.88	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		N	-63.768	-61.120	-59.650	-	-	-	-	-	-	-	-48.260	-48.781	-48.714	-47.864	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-60.586	-49.285	-43.264	-	-	-	-	-	-	1.217	9.081	5.650	6.338	16.366
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-195.32	-110.27	-66.94	-69.31	-42.82	22.54	54.26	84.06	92.53	86.33	88.38	87.76	70.25	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+0.9-V(0°)H2+1.5-N(R)2	N	-73.961	-70.895	-69.203	-	-	-	-	-	-	-56.166	-56.665	-56.586	-55.559	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-69.265	-56.374	-49.559	-	-	-	-	-	-	0.227	9.048	5.058	5.838	17.261
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-228.94	-131.69	-82.11	-84.86	-54.47	20.90	57.86	93.34	104.90	99.31	101.70	101.14	83.35	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	0.8-PP+0.9-V(90°)H1+1.5-N(R)2	N	-34.568	-32.245	-30.934	-	-	-	-	-	-	-20.278	-20.447	-20.361	-19.134		
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
		Vz	-38.787	-31.909	-28.282	-	-	-	-	-	-	3.127	1.689	2.108	8.370		
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		My	-134.63	-79.88	-51.70	-52.91	-35.75	7.32	28.97	50.86	60.03	59.09	59.95	59.76	51.69		
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	1.35-PP+0.9-V(90°)H1+1.5-N(R)2	N	-44.762	-42.020	-40.488	-	-	-	-	-	-	-28.185	-28.331	-28.233	-26.829		
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
		Vz	-47.467	-38.998	-34.578	-	-	-	-	-	-	-2.549	3.094	1.098	1.609	9.264	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		My	-168.26	-101.31	-66.87	-68.46	-47.40	5.69	32.57	60.14	72.40	72.07	73.27	73.13	64.79		
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	0.8-PP+0.9-V(180°)H1+1.5-N(R)2	N	-48.041	-45.647	-44.301	-	-	-	-	-	-	-33.459	-33.623	-33.539	-32.341		
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
		Vz	-43.837	-36.040	-31.916	-	-	-	-	-	-	3.520	1.147	1.595	8.147		
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		My	-161.54	-99.68	-67.87	-69.63	-50.02	-0.80	23.92	48.86	59.23	58.09	59.52	59.38	51.90		
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	1.35-PP+0.9-V(180°)H1+1.5-N(R)2	N	-58.235	-55.421	-53.854	-	-	-	-	-	-	-41.366	-41.507	-41.411	-40.036		
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
		Vz	-52.517	-43.129	-38.212	-	-	-	-	-	-	3.487	0.556	1.095	9.042		
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		My	-195.16	-121.11	-83.04	-85.18	-61.66	-2.43	27.52	58.14	71.60	71.07	72.83	72.75	65.00		
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	0.8-PP+0.9-V(180°)H2+1.5-N(R)2	N	-65.243	-62.727	-61.320	-	-	-	-	-	-	-50.074	-50.087	-50.012	-48.932		
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
		Vz	-54.264	-45.042	-40.146	-	-	-	-	-	-	1.993	-1.551	-0.985	7.179		
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		My	-214.10	-137.16	-97.28	-99.74	-74.86	-11.72	20.71	54.83	71.53	73.00	75.13	75.26	70.56		
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	1.35-PP+0.9-V(180°)H2+1.5-N(R)2	N	-75.437	-72.501	-70.873	-	-	-	-	-	-	-57.980	-57.972	-57.885	-56.627		
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
		Vz	-62.944	-52.131	-46.442	-	-	-	-	-	-	1.960	-2.142	-1.485	8.074		
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		My	-247.72	-158.59	-112.45	-	-	-	-	-	-	85.98	88.45	88.64	83.66		
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	0.8-PP+0.9-V(270°)H1+1.5-N(R)2	N	-34.568	-32.245	-30.934	-	-	-	-	-	-	-20.278	-20.447	-20.361	-19.134		
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
		Vz	-38.787	-31.909	-28.282	-	-	-	-	-	-	3.127	1.689	2.108	8.370		
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		My	-134.63	-79.88	-51.70	-52.91	-35.75	7.32	28.97	50.86	60.03	59.09	59.95	59.76	51.69		
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación																	
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra													
	Tipo	Descripción		0.164 m	1.727 m	2.663 m	2.665 m	3.266 m	5.074 m	6.278 m	8.086 m	9.893 m	11.097 m	11.099 m	11.201 m	12.748 m	
		1.35-PP+0.9-V(270°)H1+1.5-N(R)2	N	-44.762	-42.020	-40.487	-	-	-	-	-	-	-	-28.184	-28.331	-28.233	-26.829
			Vy	0.000	0.000	0.000	38.820	38.061	35.782	34.262	31.982	29.703	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-47.467	-38.998	-34.578	36.428	33.609	25.138	19.491	11.020	-	-2.549	3.094	1.098	1.609	9.264
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-168.26	-101.31	-66.87	-68.46	-47.40	5.69	32.57	60.14	72.40	72.07	73.27	73.13	64.79	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+1.5-VH1+0.75-N(R)2	N	-61.413	-59.816	-58.933	57.448	57.047	55.842	55.038	53.833	52.628	-51.825	-51.347	-51.301	-50.564	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-39.168	-33.342	-30.287	33.009	31.004	24.979	20.962	14.936	-8.911	-4.897	-8.552	-8.193	-3.178	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-188.95	-132.73	-102.94	-105.33	-86.08	-35.50	-7.82	24.61	46.16	54.47	56.70	57.56	66.48	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.35-PP+1.5-VH1+0.75-N(R)2	N	-71.607	-69.591	-68.486	66.695	66.198	64.706	63.711	62.219	60.726	-59.732	-59.231	-59.174	-58.259		
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	-47.847	-40.431	-36.583	39.744	37.261	29.799	24.824	17.363	-9.901	-4.930	-9.144	-8.693	-2.283		
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-222.57	-154.16	-118.11	-120.88	-97.73	-37.13	-4.23	33.89	58.53	67.45	70.02	70.93	79.58		
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	0.8-PP+1.5-VH2+0.75-N(R)2	N	-58.516	-56.155	-55.028	52.722	52.321	51.116	50.312	49.107	47.902	-47.099	-47.989	-47.975	-47.780		
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	-73.156	-55.005	-47.894	50.405	45.795	31.944	22.710	-8.859	4.993	14.219	10.860	11.660	20.759		
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-206.20	-108.35	-60.17	-62.33	-33.40	36.85	69.77	98.29	101.79	90.22	92.21	91.05	65.68		
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	1.35-PP+1.5-VH2+0.75-N(R)2	N	-68.709	-65.930	-64.581	61.969	61.472	59.980	58.985	57.493	56.000	-55.006	-55.873	-55.847	-55.475		
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	-81.835	-62.093	-54.189	57.140	52.052	36.764	26.573	11.285	4.003	14.187	10.269	11.161	21.654		
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-239.82	-129.78	-75.34	-77.88	-45.04	35.21	73.37	107.57	114.15	103.20	105.53	104.43	78.78		
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	0.8-PP+1.5-VH3+0.75-N(R)2	N	-84.119	-81.732	-80.590	77.972	77.571	76.366	75.562	74.357	73.152	-72.349	-72.662	-72.648	-72.356		
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	-79.021	-60.987	-53.940	57.642	53.033	39.181	29.947	16.096	-	-2.245	6.982	1.851	2.651	11.487	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-274.58	-167.48	-113.68	-	-	-83.61	-0.29	41.35	82.96	99.53	96.68	99.76	99.53	88.37	
		Mz	0.00	0.00	0.00	116.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	1.35-PP+1.5-VH3+0.75-N(R)2	N	-94.313	-91.507	-90.143	87.219	86.722	85.230	84.235	82.743	81.250	-80.256	-80.546	-80.521	-80.051		
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	-87.700	-68.075	-60.236	64.377	59.290	44.002	33.810	18.522	-	-3.234	6.949	1.260	2.152	12.381	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-308.20	-188.91	-128.85	-	-	-95.26	-1.93	44.95	92.24	111.89	109.66	113.08	112.90	101.47	
		Mz	0.00	0.00	0.00	132.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	0.8-PP+1.5-VH4+0.75-N(R)2	N	14.356	15.866	16.701	17.195	17.596	18.801	19.604	20.809	22.015	22.817	21.484	21.530	21.962		
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	-20.321	-14.150	-10.905	10.104	-8.099	-2.073	1.944	7.969	13.994	18.008	19.587	19.946	25.737		
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	17.91	44.43	56.15	56.90	62.38	71.57	71.65	62.69	42.84	23.58	22.57	20.55	-14.89		
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	1.35-PP+1.5-VH4+0.75-N(R)2	N	4.162	6.092	7.148	7.948	8.444	9.937	10.932	12.424	13.916	14.911	13.600	13.657	14.268		
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	-29.000	-21.239	-17.201	-	-	-6.894	-1.919	5.543	13.005	17.975	18.995	19.446	26.632		
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-15.71	23.00	40.98	41.35	50.73	69.93	75.24	71.97	55.21	36.56	35.89	33.92	-1.79		
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	0.8-PP+1.5-VH5+0.75-N(R)2	N	7.453	7.912	8.323	7.369	7.770	8.975	9.779	10.984	12.189	12.992	13.984	14.084	16.175		
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación																		
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra														
	Tipo	Descripción		0.164 m	1.727 m	2.663 m	2.665 m	3.266 m	5.074 m	6.278 m	8.086 m	9.893 m	11.097 m	11.099 m	11.201 m	12.748 m		
			Vz	34.061	23.945	20.178	20.538	18.043	10.546	5.549	-1.948	-9.444	-14.437	-13.488	-13.892	-24.028		
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			My	47.09	3.12	-17.55	-17.55	-28.88	-54.71	-64.41	-67.66	-57.37	-43.00	-43.52	-42.12	-13.22		
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		1.35-PP+1.5-VH5+0.75-N(R)2	N	-2.741	-1.862	-1.230	-1.878	-1.381	0.111	1.106	2.598	4.091	5.085	6.100	6.212	8.480		
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
			Vz	25.381	16.856	13.882	13.803	11.786	5.726	1.686	-4.374	-10.434	-14.470	-14.080	-14.392	-23.133		
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		0.8-PP+1.5-VH6+0.75-N(R)2	My	13.47	-18.31	-32.72	-32.83	-40.52	-56.35	-60.81	-58.39	-45.01	-30.02	-30.20	-28.75	-0.12		
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			1.35-PP+1.5-VH6+0.75-N(R)2	N	57.619	58.018	58.396	56.762	57.163	58.368	59.171	60.377	61.582	62.384	62.142	62.242	64.126	
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	47.043		37.155	33.514	36.205	33.711	26.214	21.217	13.720	6.224	1.231	5.642	5.238	-4.385			
	Mt	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	0.8-PP+1.5-V(0°)H1+0.75-N(R)2	My	185.56	121.14	88.04	90.39	69.37	15.22	-13.36	-44.92	-62.95	-67.43	-70.10	-70.66	-71.91			
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
		1.35-PP+1.5-VH6+0.75-N(R)2	N	47.425	48.244	48.843	47.515	48.011	49.504	50.499	51.991	53.484	54.478	54.258	54.369	56.431		
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Vz		38.363	30.066	27.218	29.470	27.454	21.394	17.354	11.294	5.234	1.198	5.050	4.738	-3.490			
	Mt		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	0.8-PP+1.5-V(0°)H1+0.75-N(R)2	My	151.94	99.71	72.87	74.84	57.72	13.58	-9.76	-35.65	-50.58	-54.45	-56.78	-57.28	-58.81			
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
		0.8-PP+1.5-V(0°)H1+0.75-N(R)2	N	-19.725	-18.644	-17.937	-	-	-	-	-	-	-11.781	-12.080	-12.024	-11.244		
			Vy	0.000	0.000	0.000	17.404	17.003	15.798	14.994	13.789	12.584	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Vz		-9.799	-11.512	-10.930	-	-	-7.070	-4.727	-1.213	2.302	4.643	3.801	4.018	7.310			
	Mt		0.00	0.00	0.00	11.755	10.585	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	1.35-PP+1.5-V(0°)H1+0.75-N(R)2	My	-32.32	-15.57	-4.74	-5.46	1.26	17.21	24.32	29.69	28.70	24.52	25.01	24.61	15.88			
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
		1.35-PP+1.5-V(0°)H1+0.75-N(R)2	N	-29.919	-28.419	-27.490	-	-	26.651	26.154	24.662	23.667	22.175	20.682	-19.688	-19.964	-19.897	-18.939
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz		-18.478	-18.601	-17.226	-	-	18.490	16.842	11.891	-8.590	-3.639	1.313	4.611	3.209	3.518	8.205	
	Mt		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	0.8-PP+1.5-V(0°)H2+0.75-N(R)2	My	-65.95	-37.00	-19.91	-21.01	-10.39	15.58	27.91	38.96	41.07	37.50	38.33	37.99	28.98			
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		0.8-PP+1.5-V(0°)H2+0.75-N(R)2	N	-47.436	-45.671	-44.708	-	-	43.213	42.812	41.607	40.804	39.599	38.394	-37.591	-38.176	-38.143	-37.788
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz		-44.311	-35.486	-30.806	-	-	32.858	29.830	20.731	14.664	-5.565	3.534	9.595	6.916	7.449	15.226	
	Mt		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	1.35-PP+1.5-V(0°)H2+0.75-N(R)2	My	-125.73	-64.01	-32.98	-34.76	-15.91	29.78	51.10	69.38	71.21	63.31	64.90	64.16	46.66			
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		1.35-PP+1.5-V(0°)H2+0.75-N(R)2	N	-57.630	-55.445	-54.261	-	-	52.461	51.964	50.472	49.477	47.984	46.492	-45.498	-46.060	-46.015	-45.483
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz		-52.990	-42.575	-37.102	-	-	39.593	36.087	25.551	18.527	-7.991	2.544	9.562	6.325	6.949	16.121	
	Mt		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	0.8-PP+1.5-V(90°)H1+0.75-N(R)2	My	-159.35	-85.44	-48.15	-50.31	-27.55	28.14	54.70	78.66	83.58	76.29	78.22	77.54	59.76			
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		0.8-PP+1.5-V(90°)H1+0.75-N(R)2	N	1.230	2.455	3.151	3.423	3.824	5.029	5.832	7.037	8.243	9.045	9.047	9.112	10.095		
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Vz		-7.980	-6.526	-5.837	-5.682	-5.300	-4.152	-3.387	-2.240	-1.092	-0.328	0.316	0.399	1.898			
	Mt		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	1.35-PP+1.5-V(90°)H1+0.75-N(R)2	My	-24.58	-13.36	-7.59	-7.43	-4.13	4.41	8.96	14.04	17.05	17.91	17.52	17.48	15.72			
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		0.8-PP+1.5-V(180°)H1+0.75-N(R)2	N	-8.963	-7.320	-6.402	-5.824	-5.328	-3.835	-2.840	-1.348	0.144	1.139	1.163	1.240	2.400		
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Vz		-16.659	-13.615	-12.133	12.417	11.557	-8.973	-7.250	-4.666	-2.082	-0.361	-0.276	-0.101	2.793			
	Mt		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	0.8-PP+1.5-V(180°)H1+0.75-N(R)2	My	-58.21	-34.79	-22.76	-22.98	-15.77	2.78	12.55	23.32	29.42	30.89	30.84	30.86	28.82			
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación																	
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra													
	Tipo	Descripción		0.164 m	1.727 m	2.663 m	2.665 m	3.266 m	5.074 m	6.278 m	8.086 m	9.893 m	11.097 m	11.099 m	11.201 m	12.748 m	
			Vz	-16.397	-13.411	-11.894	-	-	-8.964	-7.059	-4.200	-1.342	0.327	-0.588	-0.457	1.528	
			Mt	0.00	0.00	0.00	12.774	11.823	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-69.42	-46.37	-34.53	-35.30	-27.90	-9.12	0.54	10.71	15.72	16.24	16.80	16.85	16.07	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.35-PP+1.5-V(180°)H1+0.75-N (R)2	N	-31.418	-29.656	-28.678	-27.793	-27.296	-25.804	-24.809	-23.316	-21.824	-20.830	-20.797	-20.724	-19.612		
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	-25.076	-20.500	-18.190	-19.509	-18.080	-13.785	-10.921	-6.626	-2.331	0.294	-1.179	-0.956	2.422		
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-103.04	-67.79	-49.70	-50.85	-39.54	-10.75	4.13	19.99	28.08	29.22	30.11	30.22	29.17		
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	0.8-PP+1.5-V(180°)H2+0.75-N (R)2	N	-49.894	-48.348	-47.490	-46.237	-45.836	-44.631	-43.827	-42.622	-41.417	-40.614	-40.354	-40.306	-39.568		
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	-33.775	-28.414	-25.611	-27.802	-25.977	-20.494	-16.838	-11.354	-5.870	-2.218	-5.085	-4.757	-0.086		
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-157.03	-108.84	-83.55	-85.47	-69.30	-27.31	-4.82	20.65	36.21	41.08	42.82	43.33	47.17		
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	1.35-PP+1.5-V(180°)H2+0.75-N (R)2	N	-60.088	-58.122	-57.044	-55.484	-54.987	-53.495	-52.500	-51.007	-49.515	-48.521	-48.238	-48.179	-47.263		
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	-42.455	-35.503	-31.906	-34.537	-32.234	-25.314	-20.700	-13.780	-6.860	-2.250	-5.676	-5.257	0.809		
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-190.65	-130.27	-98.72	-101.03	-80.95	-28.95	-1.23	29.93	48.58	54.06	56.14	56.70	60.27		
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	0.8-PP+1.5-V(270°)H1+0.75-N (R)2	N	1.231	2.455	3.152	3.423	3.824	5.029	5.832	7.038	8.243	9.045	9.047	9.112	10.095		
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	-7.980	-6.526	-5.837	-5.682	-5.300	-4.152	-3.387	-2.240	-1.092	-0.328	0.316	0.399	1.898		
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-24.58	-13.36	-7.59	-7.43	-4.13	4.41	8.96	14.04	17.05	17.91	17.52	17.48	15.72		
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	1.35-PP+1.5-V(270°)H1+0.75-N (R)2	N	-8.963	-7.320	-6.401	-5.824	-5.328	-3.835	-2.840	-1.348	0.145	1.139	1.163	1.240	2.400		
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	-16.659	-13.615	-12.133	-12.417	-11.557	-8.973	-7.250	-4.666	-2.082	-0.361	-0.276	-0.101	2.793		
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-58.21	-34.79	-22.76	-22.98	-15.77	2.78	12.55	23.32	29.42	30.89	30.84	30.86	28.82		
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	0.8-PP+1.5-Q	N	-14.827	-14.218	-13.895	-13.450	-13.311	-12.893	-12.615	-12.197	-11.779	-11.501	-11.468	-11.451	-11.193		
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	-12.625	-10.311	-9.157	-9.796	-9.101	-7.011	-5.618	-3.529	-1.439	-0.048	-0.860	-0.727	1.302		
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-48.90	-31.17	-22.06	-22.62	-16.94	-2.38	5.23	13.50	17.99	18.88	19.37	19.45	19.06		
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	1.35-PP+1.5-Q	N	-25.021	-23.992	-23.448	-22.698	-22.463	-21.758	-21.288	-20.582	-19.877	-19.407	-19.352	-19.324	-18.887		
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	-21.304	-17.399	-15.453	-16.531	-15.358	-11.832	-9.481	-5.955	-2.429	-0.080	-1.452	-1.227	2.196		
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-82.53	-52.60	-37.23	-38.17	-28.58	-4.01	8.83	22.77	30.35	31.86	32.69	32.83	32.16		
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Esfuerzos en barras, por combinación																
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra												
	Tipo	Descripción		0.164 m	1.727 m	2.663 m	2.665 m	3.266 m	5.074 m	6.278 m	8.086 m	9.893 m	11.097 m	11.099 m	11.201 m	12.748 m
N44/N45	Acero laminado	0.8-PP	N	-14.827	-14.218	-13.895	-	-	-	-	-	-	-11.501	-11.468	-11.451	-11.193
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-12.625	-10.311	-9.157	-9.796	-9.101	-7.011	-5.618	-3.529	-1.439	-0.048	-0.860	-0.727	1.302
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-48.90	-31.17	-22.06	-22.62	-16.94	-2.38	5.23	13.50	17.99	18.88	19.37	19.45	19.06
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP	N	-25.021	-23.992	-23.448	-	-	-	-	-	-	-19.407	-19.352	-19.324	-18.887
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-21.304	-17.399	-15.453	-16.531	-15.358	-11.832	-9.481	-5.955	-2.429	-0.080	-1.452	-1.227	2.196
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación																	
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra													
	Tipo	Descripción		0.164 m	1.727 m	2.663 m	2.665 m	3.266 m	5.074 m	6.278 m	8.086 m	9.893 m	11.097 m	11.099 m	11.201 m	12.748 m	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-21.304	-17.399	-15.453	-16.531	-15.358	-11.832	-9.481	-5.955	-2.429	-0.080	-1.452	-1.227	2.196	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-82.53	-52.60	-37.23	-38.17	-28.58	-4.01	8.83	22.77	30.35	31.86	32.69	32.83	32.16	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+1.5-VH1	N	-37.533	-36.133	-35.552	33.974	33.835	33.417	33.139	32.721	32.303	-32.025	-32.783	-32.798	-32.985	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-52.478	-37.955	-32.810	34.429	31.130	21.214	14.604	-4.689	5.227	11.832	9.543	10.118	15.966	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-134.54	-65.93	-32.80	-34.18	-14.47	32.83	54.41	71.84	71.35	61.08	62.43	61.42	40.94	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+1.5-VH1	N	-47.727	-45.908	-45.105	43.222	42.987	42.282	41.812	41.106	40.401	-39.931	-40.667	-40.670	-40.680	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-61.157	-45.044	-39.106	41.164	37.387	26.035	18.467	-7.115	4.237	11.799	8.951	9.618	16.861	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-168.16	-87.35	-47.97	-49.73	-26.11	31.20	58.00	81.12	83.72	74.07	75.75	74.80	54.04	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.8-PP+1.5-VH2	N	-40.431	-39.794	-39.457	38.700	38.561	38.143	37.865	37.447	37.029	-36.751	-36.141	-36.124	-35.768	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-18.490	-16.293	-15.204	17.034	16.338	14.249	12.856	10.766	-8.677	-7.285	-9.870	-9.736	-7.970	
	Mt		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My		-117.29	-90.30	-75.57	-77.19	-67.15	-39.51	-23.19	-1.84	15.73	25.34	26.92	27.92	41.74		
	Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	1.35-PP+1.5-VH2	N	-50.625	-49.569	-49.010	47.948	47.713	47.008	46.537	45.832	45.127	-44.657	-44.026	-43.997	-43.463		
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	-27.169	-23.381	-21.499	23.769	22.595	19.069	16.719	13.193	-9.666	-7.318	-10.461	-10.236	-7.076		
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-150.91	-111.73	-90.74	-92.74	-78.80	-41.15	-19.59	7.44	28.09	38.32	40.24	41.30	54.84		
	Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	0.8-PP+1.5-VH3	N	-63.137	-61.710	-61.113	59.224	59.085	58.667	58.389	57.971	57.553	-57.275	-57.457	-57.471	-57.561		
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	-58.343	-43.937	-38.856	41.667	38.367	28.452	21.841	11.926	-2.010	4.594	0.534	1.109	6.694		
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-202.92	-125.06	-86.30	-88.75	-64.68	-4.31	25.99	56.50	69.09	67.54	69.98	69.89	63.63		
	Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	1.35-PP+1.5-VH3	N	-73.331	-71.485	-70.666	68.472	68.237	67.532	67.062	66.356	65.651	-65.181	-65.341	-65.344	-65.255		
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	-67.022	-51.026	-45.152	48.402	44.624	33.272	25.704	14.352	-3.000	4.562	-0.058	0.609	7.589		
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-236.55	-146.49	-101.47	104.30	-76.33	-5.94	29.59	65.78	81.46	80.52	83.30	83.27	76.73		
	Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	0.8-PP+1.5-VH4	N	28.435	27.934	27.799	26.117	26.256	26.674	26.952	27.370	27.788	28.066	29.190	29.261	30.971		
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	54.739	40.994	35.261	36.513	32.708	21.276	13.655	2.222	-9.210	-16.825	-14.806	-15.435	-28.821		
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	118.75	45.54	9.82	10.86	-9.95	-58.73	-79.77	-94.12	-87.80	-72.13	-73.30	-71.75	-37.96		
	Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	1.35-PP+1.5-VH4	N	18.241	18.160	18.246	16.870	17.104	17.809	18.280	18.985	19.690	20.160	21.306	21.388	23.276		
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	46.060	33.906	28.966	29.778	26.452	16.456	9.792	-0.204	-10.199	-16.858	-15.397	-15.934	-27.926		
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	85.13	24.12	-5.35	-4.69	-21.59	-60.36	-76.18	-84.84	-75.44	-59.15	-59.98	-58.38	-24.86		
	Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	0.8-PP+1.5-VH5	N	35.338	35.888	36.177	35.942	36.081	36.499	36.778	37.196	37.614	37.892	36.690	36.707	36.758		
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	0.357	2.899	4.178	5.872	6.567	8.656	10.049	12.139	14.228	15.620	18.270	18.403	20.945		
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	89.57	86.85	83.53	85.05	81.31	67.55	56.28	36.24	12.41	-5.56	-7.21	-9.09	-39.63		
	Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación																	
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra													
	Tipo	Descripción		0.164 m	1.727 m	2.663 m	2.665 m	3.266 m	5.074 m	6.278 m	8.086 m	9.893 m	11.097 m	11.099 m	11.201 m	12.748 m	
		1.35-PP+1.5-VH5	N	25.145	26.114	26.624	26.695	26.930	27.635	28.105	28.810	29.516	29.985	28.805	28.834	29.063	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-8.322	-4.190	-2.117	-0.863	0.310	3.836	6.187	9.713	13.239	15.588	17.678	17.903	21.839	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	55.95	65.42	68.36	69.50	69.67	65.92	59.88	45.51	24.78	7.42	6.11	4.29	-26.53	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.8-PP+1.5-VH6	N	78.601	78.040	77.872	75.509	75.648	76.066	76.345	76.763	77.181	77.459	77.348	77.419	78.922	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	67.721	54.204	48.597	52.181	48.376	36.944	29.323	17.890	6.458	-1.157	4.324	3.695	-9.178	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	257.22	163.56	115.41	118.53	88.30	11.20	-28.72	-71.38	-93.38	-96.57	-99.88	-100.29	-96.65	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+1.5-VH6	N	68.407	68.266	68.319	66.262	66.497	67.202	67.672	68.377	69.083	69.552	69.463	69.546	71.227	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	59.041	47.116	42.301	45.446	42.119	32.124	25.460	15.464	5.468	-1.190	3.733	3.195	-8.283	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	223.60	142.13	100.24	102.98	76.65	9.57	-25.12	-62.10	-81.02	-83.59	-86.56	-86.92	-83.55	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.8-PP+1.5-V(0°)H1	N	-0.242	0.141	0.351	0.202	0.341	0.759	1.037	1.455	1.873	2.152	2.293	2.326	2.879	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	4.282	3.638	3.190	3.201	2.843	1.765	1.047	-0.030	-1.108	-2.061	-1.905	-1.999	-3.265	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	2.24	-3.94	-7.15	-7.15	-8.97	-13.13	-14.83	-15.75	-14.72	-12.89	-12.98	-12.78	-8.67	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+1.5-V(0°)H1	N	-10.436	-9.634	-9.202	-9.045	-8.811	-8.105	-7.635	-6.930	-6.225	-5.755	-5.591	-5.547	-4.816	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.398	-3.451	-3.106	-3.533	-3.414	-3.055	-2.816	-2.456	-2.097	-2.094	-2.497	-2.499	-2.370	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-31.38	-25.37	-22.32	-22.70	-20.61	-14.77	-11.23	-6.47	-2.35	0.09	0.34	0.59	4.43	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.8-PP+1.5-V(0°)H2	N	-28.912	-28.326	-28.014	-	27.489	27.350	26.932	26.654	26.236	25.818	-25.539	-25.148	-25.129	-24.773
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-13.097	-11.365	-10.527	-	11.827	11.312	-9.764	-8.732	-7.184	-5.636	-4.605	-6.402	-6.299	-4.879
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-85.37	-66.42	-56.18	-57.33	-50.37	-31.33	-20.19	-5.81	5.78	11.94	13.04	13.70	22.43	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+1.5-V(0°)H2	N	-39.106	-38.100	-37.567	-	36.736	36.502	35.797	35.326	34.621	33.916	-33.446	-33.033	-33.002	-32.468
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-21.777	-18.454	-16.823	-	18.562	17.569	14.584	12.595	-9.610	-6.626	-4.638	-6.994	-6.799	-3.984
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-118.99	-87.85	-71.35	-72.88	-62.02	-32.96	-16.59	3.47	18.14	24.92	26.36	27.07	35.53	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.8-PP+1.5-V(90°)H1	N	22.213	22.477	22.628	22.170	22.309	22.727	23.006	23.424	23.842	24.120	24.253	24.289	24.890	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	12.698	10.523	9.246	10.294	9.366	6.577	4.719	1.930	-0.858	-2.715	-1.002	-1.143	-2.895	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	47.07	29.06	19.79	20.72	14.80	0.40	-6.41	-12.41	-13.38	-11.23	-12.26	-12.15	-9.02	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+1.5-V(90°)H1	N	12.019	12.702	13.075	12.923	13.158	13.863	14.333	15.038	15.744	16.213	16.368	16.416	17.196	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	4.019	3.435	2.951	3.559	3.109	1.757	0.856	-0.496	-1.848	-2.748	-1.593	-1.643	-2.000	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	13.45	7.63	4.62	5.17	3.16	-1.24	-2.81	-3.14	-1.02	1.75	1.06	1.23	4.08	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.8-PP+1.5-V(180°)H1	N	1.257	1.378	1.539	1.344	1.483	1.901	2.179	2.597	3.015	3.293	3.126	3.153	3.551	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	10.879	5.537	4.154	4.221	4.080	3.659	3.379	2.957	2.536	2.256	2.483	2.475	2.517	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	39.33	26.85	22.64	22.69	20.19	13.20	8.96	3.23	-1.73	-4.62	-4.76	-5.02	-8.86	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+1.5-V(180°)H1	N	-8.936	-8.397	-8.014	-7.904	-7.669	-6.964	-6.494	-5.788	-5.083	-4.613	-4.759	-4.720	-4.144	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	2.200	-1.551	-2.142	-2.514	-2.176	-1.161	-0.484	0.531	1.547	2.223	1.892	1.975	3.412	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	5.71	5.42	7.47	7.13	8.54	11.56	12.55	12.51	10.63	8.36	8.56	8.36	4.24	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación																	
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra													
	Tipo	Descripción		0.164 m	1.727 m	2.663 m	2.665 m	3.266 m	5.074 m	6.278 m	8.086 m	9.893 m	11.097 m	11.099 m	11.201 m	12.748 m	
		0.8-PP+1.5-V(180°)H2	N	-26.453	-25.649	-25.231	-	-	-	-	-	-	-	-22.516	-22.971	-22.966	-22.992
			Vy	0.000	0.000	0.000	24.466	24.327	23.909	23.630	23.213	22.795	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-23.633	-18.437	-15.723	-	-	-	-	-	-	-	7.208	5.599	5.906	10.433
			Mt	0.00	0.00	0.00	16.882	15.164	10.001	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-54.07	-21.59	-5.60	-6.61	3.02	25.76	35.74	42.92	40.78	34.17	35.12	34.53	21.92	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-V(180°)H2	N	-36.647	-35.423	-34.784	-	-	-	-	-	-	-	-30.423	-30.855	-30.838	-30.687
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-32.312	-25.526	-22.019	-	-	-	-	-	-	-	7.175	5.008	5.406	11.328
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-87.69	-43.01	-20.77	-22.16	-8.62	24.13	39.33	52.20	53.14	47.15	48.44	47.91	35.02	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+1.5-V(270°)H1	N	22.213	22.477	22.628	22.170	22.309	22.727	23.006	23.424	23.842	24.120	24.253	24.289	24.890	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	12.698	10.523	9.246	10.294	9.366	6.577	4.719	1.930	-0.858	-2.715	-1.002	-1.143	-2.895	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	47.07	29.06	19.79	20.72	14.80	0.40	-6.41	-12.41	-13.38	-11.23	-12.26	-12.15	-9.02	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-V(270°)H1	N	12.019	12.702	13.075	12.923	13.158	13.863	14.333	15.038	15.744	16.213	16.368	16.417	17.196	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	4.019	3.435	2.951	3.559	3.109	1.757	0.856	-0.496	-1.848	-2.748	-1.593	-1.643	-2.000	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	13.45	7.63	4.62	5.17	3.16	-1.24	-2.81	-3.14	-1.02	1.75	1.06	1.23	4.08	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+1.5-N(EI)	N	-68.157	-65.612	-64.190	-	-	-	-	-	-	-	-52.817	-52.735	-52.660	-51.588
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-57.364	-47.844	-42.788	-	-	-	-	-	-	-	0.737	-2.998	-2.414	5.999
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-225.68	-144.15	-101.72	-	-	-	-	-	-	-	85.44	87.69	87.97	85.30
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-N(EI)	N	-78.351	-75.386	-73.743	-	-	-	-	-	-	-	-60.723	-60.619	-60.533	-59.283
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-66.043	-54.933	-49.083	-	-	-	-	-	-	-	0.704	-3.590	-2.914	6.894
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-259.30	-165.57	-116.89	-	-	-	-	-	-	-	98.42	101.01	101.34	98.40
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+0.9-VH1+1.5-N(EI)	N	-81.781	-78.761	-77.184	-	-	-	-	-	-	-	-65.131	-65.524	-65.468	-64.663
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-81.276	-64.431	-56.979	-	-	-	-	-	-	-	7.864	3.244	4.093	14.798
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-277.06	-165.00	-108.16	-	-	-	-	-	-	-	110.76	113.53	113.15	98.43
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9-VH1+1.5-N(EI)	N	-91.975	-88.536	-86.737	-	-	-	-	-	-	-	-73.038	-73.408	-73.341	-72.358
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-89.955	-71.520	-63.275	-	-	-	-	-	-	-	7.831	2.652	3.593	15.693
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-310.68	-186.43	-123.33	-	-	-	-	-	-	-	123.74	126.85	126.53	111.53
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+0.9-VH2+1.5-N(EI)	N	-83.519	-80.957	-79.527	-	-	-	-	-	-	-	-67.967	-67.539	-67.464	-66.333
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-60.883	-51.433	-46.415	-	-	-	-	-	-	-	-3.606	-8.404	-7.820	0.436
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-266.71	-179.63	-133.82	-	-	-	-	-	-	-	89.31	92.22	93.05	98.91
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9-VH2+1.5-N(EI)	N	-93.713	-90.732	-89.080	-	-	-	-	-	-	-	-75.873	-75.423	-75.337	-74.028
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación																	
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra													
	Tipo	Descripción		0.164 m	1.727 m	2.663 m	2.665 m	3.266 m	5.074 m	6.278 m	8.086 m	9.893 m	11.097 m	11.099 m	11.201 m	12.748 m	
			Vz	-69.562	-58.522	-52.711	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-300.33	-201.06	-148.99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+0.9-VH3+1.5-N(EI)	N	-97.143	-94.107	-92.520	89.576	88.913	86.921	85.593	83.600	81.608	-80.281	-80.328	-80.272	-79.409	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-84.795	-68.020	-60.607	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Mt	0.00	0.00	0.00	64.860	59.983	45.326	35.555	20.898	-6.241	3.522	-2.162	-1.313	9.235	
			My	-318.09	-200.48	-140.26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Mz	0.00	0.00	0.00	143.96	106.42	-11.26	37.46	88.47	113.00	114.63	118.06	118.24	112.04	
		1.35-PP+0.9-VH3+1.5-N(EI)	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Vy	107.337	103.882	102.073	98.823	98.065	95.785	94.265	91.986	89.706	-88.188	-88.212	-88.145	-87.104	
			Vz	-93.474	-75.109	-66.903	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-351.71	-221.91	-155.43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+0.9-VH4+1.5-N(EI)	N	-42.200	-40.320	-39.173	38.371	37.708	35.716	34.388	32.396	30.403	-29.076	-28.340	-28.233	-26.290	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-16.946	-17.061	-16.136	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-125.09	-98.12	-82.59	-84.19	-73.58	-43.91	-26.00	-1.90	18.86	30.83	32.09	33.25	51.09	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9-VH4+1.5-N(EI)	N	-52.394	-50.095	-48.726	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Vy	0.000	0.000	0.000	47.618	46.860	44.580	43.061	40.781	38.502	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-25.625	-24.150	-22.432	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Mt	0.00	0.00	0.00	24.688	23.594	20.310	18.120	14.835	11.551	-9.363	-11.957	-11.739	-11.179	
			My	-158.71	-119.55	-97.75	-99.74	-85.22	-45.55	-22.40	7.38	31.22	43.81	45.41	46.62	64.19	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+0.9-VH5+1.5-N(EI)	N	-38.058	-35.548	-34.146	32.476	31.813	29.821	28.493	26.500	24.508	-23.181	-23.840	-23.766	-22.817	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-49.575	-39.918	-34.786	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Mt	0.00	0.00	0.00	36.337	33.022	23.061	16.420	-6.459	3.502	10.137	8.480	9.064	17.785	
			My	-142.59	-73.33	-38.36	-39.68	-18.82	31.86	55.64	76.31	78.98	70.78	71.75	70.85	50.09	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9-VH5+1.5-N(EI)	N	-48.252	-45.323	-43.699	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-58.254	-47.007	-41.082	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Mt	0.00	0.00	0.00	43.072	39.279	27.882	20.283	-8.885	2.512	10.105	7.888	8.564	18.680	
			My	-176.22	-94.76	-53.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+0.9-VH6+1.5-N(EI)	N	-12.100	-10.257	-9.129	-8.736	-8.073	-6.080	-4.752	-2.760	-0.768	0.559	0.555	0.662	2.481	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-9.157	-9.135	-8.135	-8.552	-7.937	-6.089	-4.856	-3.008	-1.160	0.071	0.113	0.239	-0.288	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-42.00	-27.31	-19.23	-19.59	-14.63	-1.96	4.64	11.74	15.51	16.17	16.14	16.12	15.88	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9-VH6+1.5-N(EI)	N	-22.294	-20.031	-18.682	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-17.836	-16.224	-14.431	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Mt	0.00	0.00	0.00	15.287	14.194	10.909	-8.719	-5.434	-2.150	0.038	-0.479	-0.261	0.606	
			My	-75.62	-48.74	-34.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	0.00	0.00	0.00	-35.14	-26.27	-3.59	8.23	21.02	27.88	29.15	29.46	29.50	28.98	
		0.8-PP+0.9-V(0°)H1+1.5-N(EI)	N	-59.406	-56.996	-55.642	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-47.220	-39.475	-35.379	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación																	
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra													
	Tipo	Descripción		0.164 m	1.727 m	2.663 m	2.665 m	3.266 m	5.074 m	6.278 m	8.086 m	9.893 m	11.097 m	11.099 m	11.201 m	12.748 m	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-194.99	-127.81	-92.77	-95.00	-72.99	-16.56	12.97	45.12	62.71	66.37	68.28	68.63	68.66	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+0.9-V(0°)H1+1.5-N(EI)	N	-69.600	-66.771	-65.195	-	63.167	62.409	60.129	58.610	56.330	54.050	-52.532	-52.362	-52.267	-50.840
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-55.900	-46.564	-41.675	44.674	41.514	32.016	25.684	16.187	-6.689	-0.504	-4.217	-3.677	4.154	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-228.61	-149.24	-107.94	110.55	-84.63	-18.19	16.57	54.40	75.07	79.35	81.60	82.00	81.76	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.8-PP+0.9-V(0°)H2+1.5-N(EI)	N	-76.608	-74.076	-72.661	70.535	69.872	67.880	66.552	64.559	62.567	-61.240	-60.943	-60.867	-59.736	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-57.648	-48.477	-43.609	46.956	43.750	34.113	27.689	18.053	-8.417	-1.998	-6.323	-5.758	2.291	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-247.56	-165.30	-122.19	-	125.11	-97.83	-27.47	9.76	51.09	75.01	81.27	83.90	84.52	87.33
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+0.9-V(0°)H2+1.5-N(EI)	N	-86.802	-83.851	-82.214	-	79.782	79.023	76.744	75.224	72.945	70.665	-69.147	-68.827	-68.740	-67.431
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-66.327	-55.565	-49.905	53.691	50.006	38.934	31.552	20.479	-9.406	-2.031	-6.915	-6.258	3.186	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-281.18	-186.72	-137.36	140.66	109.47	-29.11	13.35	60.37	87.37	94.26	97.22	97.89	100.43	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.8-PP+0.9-V(90°)H1+1.5-N(EI)	N	-45.933	-43.595	-42.276	40.739	40.076	38.084	36.756	34.764	32.771	-31.444	-31.302	-31.216	-29.938	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-42.170	-35.344	-31.745	33.684	31.343	24.309	19.619	12.584	-5.550	-0.864	-3.083	-2.664	3.482	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-168.09	-108.01	-76.60	-78.28	-58.72	-8.44	18.02	47.12	63.51	67.37	68.72	69.01	68.45	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+0.9-V(90°)H1+1.5-N(EI)	N	-56.127	-53.370	-51.829	49.986	49.228	46.948	45.428	43.149	40.869	-39.351	-39.187	-39.089	-37.633	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-50.850	-42.432	-38.041	40.419	37.600	29.129	23.482	15.011	-6.540	-0.897	-3.675	-3.164	4.376	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-201.71	-129.44	-91.77	-93.83	-70.37	-10.07	21.62	56.40	75.87	80.35	82.03	82.38	81.55	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.8-PP+0.9-V(180°)H1+1.5-N(EI)	N	-58.506	-56.254	-54.929	53.235	52.572	50.580	49.252	47.260	45.267	-43.940	-43.978	-43.898	-42.741	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-43.262	-38.335	-34.801	37.328	34.514	26.059	20.423	11.968	-3.513	2.119	-0.992	-0.493	6.729	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-172.73	-109.33	-74.90	-77.10	-55.49	-0.76	27.24	56.51	70.50	71.34	73.21	73.29	68.55	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+0.9-V(180°)H1+1.5-N(EI)	N	-68.700	-66.029	-64.482	62.482	61.724	59.444	57.925	55.645	53.365	-51.847	-51.863	-51.771	-50.436	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-51.941	-45.424	-41.097	44.063	40.771	30.880	24.286	14.394	-4.503	2.086	-1.584	-0.993	7.624	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-206.36	-130.76	-90.07	-92.65	-67.14	-2.39	30.84	65.79	82.86	84.32	86.53	86.66	81.65	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.8-PP+0.9-V(180°)H2+1.5-N(EI)	N	-75.133	-72.470	-70.991	68.721	68.058	66.066	64.738	62.745	60.753	-59.426	-59.636	-59.569	-58.668	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-63.969	-52.720	-46.727	49.990	46.061	34.256	26.385	14.580	-2.774	5.090	0.877	1.565	11.478	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-228.78	-138.40	-91.84	-94.68	-65.79	6.78	43.31	80.33	96.01	94.61	97.14	97.02	87.02	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+0.9-V(180°)H2+1.5-N(EI)	N	-85.327	-82.245	-80.544	-	77.968	77.210	74.930	73.410	71.131	68.851	-67.333	-67.520	-67.442	-66.362
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-72.648	-59.809	-53.023	56.725	52.318	39.076	30.248	17.006	-3.764	5.057	0.286	1.066	12.373	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación																		
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra														
	Tipo	Descripción		0.164 m	1.727 m	2.663 m	2.665 m	3.266 m	5.074 m	6.278 m	8.086 m	9.893 m	11.097 m	11.099 m	11.201 m	12.748 m		
			My	-262.40	-159.82	-107.01	-	-	5.15	46.91	89.60	108.37	107.59	110.46	110.39	100.12		
			Mz	0.00	0.00	0.00	110.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.8-PP+0.9-V(270°)H1+1.5-N(EI)	N	-45.933	-43.595	-42.276	-	-	-	-	-	-	-	-31.444	-31.302	-31.216	-29.938	
			Vy	0.000	0.000	0.000	40.739	40.076	38.084	36.756	34.764	32.771	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-42.170	-35.344	-31.745	-	-	-	-	-	-	-	-5.550	-0.864	-3.083	-2.664	3.482
			Mt	0.00	0.00	0.00	33.684	31.343	24.309	19.619	12.584		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-168.09	-108.01	-76.60	-78.28	-58.72	-8.44	18.02	47.12	63.51	67.37	68.72	69.01	68.4		
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+0.9-V(270°)H1+1.5-N(EI)	N	-56.127	-53.370	-51.829	-	-	-	-	-	-	-	-39.351	-39.186	-39.089	-37.633	
			Vy	0.000	0.000	0.000	49.986	49.228	46.948	45.428	43.149	40.869	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-50.850	-42.432	-38.041	-	-	-	-	-	-	-	-6.540	-0.897	-3.675	-3.164	4.376
			Mt	0.00	0.00	0.00	40.419	37.600	29.129	23.482	15.011		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-201.71	-129.44	-91.77	-93.83	-70.37	-10.07	21.62	56.40	75.87	80.35	82.03	82.38	81.55		
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.8-PP+1.5-VH1+0.75-N(EI)	N	-64.198	-61.830	-60.699	-	-	-	-	-	-	-	-52.683	-53.416	-53.402	-53.182	
			Vy	0.000	0.000	0.000	58.305	57.904	56.699	55.896	54.690	53.485	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-74.847	-56.722	-49.625	-	-	-	-	-	-	-	2.997	12.224	8.474	9.274	18.315
			Mt	0.00	0.00	0.00	52.400	47.791	33.940	24.705	10.854		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-222.93	-122.41	-72.63	-75.01	-44.88	28.97	64.29	96.43	103.52	94.36	96.59	95.68	74.06		
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+1.5-VH1+0.75-N(EI)	N	-74.392	-71.605	-70.252	-	-	-	-	-	-	-	-60.589	-61.301	-61.275	-60.877	
			Vy	0.000	0.000	0.000	67.552	67.056	65.563	64.568	63.076	61.583	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-83.527	-63.811	-55.921	-	-	-	-	-	-	-	2.008	12.191	7.882	8.774	19.209
			Mt	0.00	0.00	0.00	59.135	54.048	38.760	28.568	13.280		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-256.55	-143.84	-87.79	-90.56	-56.53	27.33	67.89	105.70	115.89	107.34	109.91	109.06	87.16		
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.8-PP+1.5-VH2+0.75-N(EI)	N	-67.096	-65.491	-64.604	-	-	-	-	-	-	-	-57.409	-56.775	-56.729	-55.966	
			Vy	0.000	0.000	0.000	63.031	62.630	61.425	60.621	59.416	58.211	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-40.860	-35.059	-32.019	-	-	-	-	-	-	-	-6.893	-10.938	-10.580	-5.622	
			Mt	0.00	0.00	0.00	35.005	32.999	26.974	22.957	16.932	10.906		0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-205.67	-146.79	-115.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	58.61	61.08	62.18	74.87	
			Mz	0.00	0.00	0.00	118.02	-97.57	-43.38	-13.30	22.75	47.90	58.61	61.08	62.18	74.87		
		1.35-PP+1.5-VH2+0.75-N(EI)	N	-77.290	-75.266	-74.157	-	-	-	-	-	-	-	-65.315	-64.659	-64.602	-63.661	
			Vy	0.000	0.000	0.000	72.278	71.781	70.289	69.294	67.802	66.309	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-49.539	-42.148	-38.314	-	-	-	-	-	-	-	-6.926	-11.530	-11.079	-4.727	
			Mt	0.00	0.00	0.00	41.740	39.256	31.795	26.820	19.358	11.896		0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-239.30	-168.22	-130.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	71.59	74.40	75.56	87.97	
			Mz	0.00	0.00	0.00	133.57	109.21	-45.01	-9.70	32.02	60.26	71.59	74.40	75.56	87.97		
		0.8-PP+1.5-VH3+0.75-N(EI)	N	-89.802	-87.407	-86.260	-	-	-	-	-	-	-	-77.933	-78.090	-78.076	-77.758	
			Vy	0.000	0.000	0.000	83.555	83.154	81.949	81.146	79.940	78.735	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-80.713	-62.704	-55.671	-	-	-	-	-	-	-	-4.240	4.986	-0.535	0.265	9.043
			Mt	0.00	0.00	0.00	59.638	55.028	41.177	31.943	18.091		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-291.31	-181.55	-126.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.82	104.14	104.15	96.75	
			Mz	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	100.82	104.14	104.15	96.75	
		1.35-PP+1.5-VH3+0.75-N(EI)	N	-99.996	-97.182	-95.813	-	-	-	-	-	-	-	-85.839	-85.974	-85.948	-85.453	
			Vy	0.000	0.000	0.000	83.555	83.154	81.949	81.146	79.940	78.735	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-89.392	-69.793	-61.967	-	-	-	-	-	-	-	-5.230	4.954	-1.127	-0.235	9.937
			Mt	0.00	0.00	0.00	66.373	61.285	45.997	35.805	20.518		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-324.93	-202.98	-141.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	113.63	113.80	117.46	109.85	
			Mz	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	113.63	113.80	117.46	109.85	
		0.8-PP+1.5-VH4+0.75-N(EI)	N	1.770	2.237	2.652	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Vy	0.000	0.000	0.000	1.786	2.187	3.392	4.196	5.401	6.606	7.408	8.557	8.656	10.773		
			Vz	32.369	22.228	18.446	1.786	2.187	3.392	4.196	5.401	6.606	7.408	8.557	8.656	10.773		
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
My	30.36		-10.94	-30.00	-29.96	-40.37	-62.59	-69.88	-69.53	-55.63	-38.86	-39.14	-37.49	-4.84				
Mz	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación																
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra												
	Tipo	Descripción		0.164 m	1.727 m	2.663 m	2.665 m	3.266 m	5.074 m	6.278 m	8.086 m	9.893 m	11.097 m	11.099 m	11.201 m	12.748 m
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-VH4+0.75-N(EI)	N	-8.424	-7.537	-6.901	-7.461	-6.964	-5.472	-4.477	-2.985	-1.492	-0.498	0.672	0.784	3.078
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	23.690	15.139	12.151	11.807	9.790	3.731	-0.309	-6.369	-12.429	-16.466	-16.466	-16.778	-25.577
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-3.26	-32.37	-45.17	-45.52	-52.01	-64.23	-66.29	-60.25	-43.27	-25.88	-25.82	-24.12	8.26
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+1.5-VH5+0.75-N(EI)	N	8.673	10.191	11.030	11.612	12.013	13.218	14.021	15.226	16.431	17.234	16.056	16.102	16.561
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-22.012	-15.868	-12.637	-	-	-4.069	-0.052	5.973	11.999	16.012	17.201	17.559	23.293
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	1.18	30.36	43.70	44.22	50.89	63.69	66.17	60.82	44.58	27.72	26.95	25.17	-6.51
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-VH5+0.75-N(EI)	N	-1.520	0.417	1.477	2.365	2.861	4.354	5.348	6.841	8.333	9.327	8.172	8.229	8.866
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-30.692	-22.956	-18.933	-	-	-8.889	-3.915	3.547	11.009	15.980	16.609	17.060	24.188
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-32.44	8.93	28.53	28.67	39.25	62.06	69.77	70.10	56.95	40.70	40.27	38.55	6.59
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+1.5-VH6+0.75-N(EI)	N	51.936	52.343	52.725	51.179	51.580	52.785	53.588	54.793	55.998	56.801	56.714	56.814	58.724
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	45.351	35.438	31.782	34.210	31.715	24.219	19.221	11.725	4.228	-0.765	3.255	2.851	-6.829
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	168.83	107.07	75.59	77.70	57.88	7.34	-18.83	-46.79	-61.21	-63.29	-65.72	-66.03	-63.53
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-VH6+0.75-N(EI)	N	41.742	42.569	43.172	41.932	42.428	43.921	44.916	46.408	47.900	48.894	48.830	48.942	51.029
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	36.672	28.349	25.486	27.475	25.458	19.398	15.359	9.299	3.239	-0.798	2.664	2.352	-5.934
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	135.21	85.65	60.42	62.15	46.24	5.70	-15.23	-37.51	-48.84	-50.31	-52.40	-52.66	-50.43
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+1.5-V(0°)H1+0.75-N(EI)	N	-26.907	-25.556	-24.796	-	-	-	-	-	-	-18.506	-18.340	-18.279	-17.319
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-18.088	-15.129	-13.625	-	-	-	-9.054	-6.196	-3.337	-1.669	-2.974	-2.843	-0.916
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-86.15	-60.43	-46.98	-47.98	-39.38	-17.00	-4.94	8.84	17.46	20.38	21.18	21.48	24.45
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-V(0°)H1+0.75-N(EI)	N	-37.101	-35.331	-34.349	-	-	-	-	-	-	-26.413	-26.225	-26.151	-25.014
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-26.767	-22.217	-19.921	-	-	-	-	-8.622	-4.327	-1.702	-3.566	-3.343	-0.022
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-119.77	-81.86	-62.15	-63.53	-51.03	-18.63	-1.34	18.12	29.82	33.36	34.50	34.85	37.55
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+1.5-V(0°)H2+0.75-N(EI)	N	-55.577	-54.023	-53.161	-	-	-	-	-	-	-46.198	-45.782	-45.734	-44.970
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-35.467	-30.132	-27.342	-	-	-	-	-	-7.866	-4.213	-7.471	-7.143	-2.530
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-173.76	-122.91	-96.01	-98.16	-80.79	-35.19	-10.30	18.78	37.95	45.22	47.21	47.95	55.56
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-V(0°)H2+0.75-N(EI)	N	-65.771	-63.797	-62.714	-	-	-	-	-	-	-54.104	-53.666	-53.607	-52.665
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-44.146	-37.220	-33.638	-	-	-	-	-	-8.856	-4.246	-8.063	-7.643	-1.635
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-207.38	-144.33	-111.17	-	-	-	-	-	50.32	58.20	60.52	61.33	68.66
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+1.5-V(90°)H1+0.75-N(EI)	N	-4.452	-3.220	-2.519	-2.160	-1.759	-0.554	0.249	1.454	2.659	3.462	3.619	3.684	4.693
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-9.671	-8.243	-7.569	-7.677	-7.295	-6.148	-5.383	-4.235	-3.088	-2.323	-2.071	-1.987	-0.546
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-41.31	-27.43	-20.04	-20.11	-15.61	-3.46	3.48	12.17	18.79	22.05	21.90	22.11	24.10
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación																	
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra													
	Tipo	Descripción		0.164 m	1.727 m	2.663 m	2.665 m	3.266 m	5.074 m	6.278 m	8.086 m	9.893 m	11.097 m	11.099 m	11.201 m	12.748 m	
		1.35-PP+1.5-V(90°)H1+0.75-N(EI)	N	-14.646	-12.995	-12.072	-	-	-9.418	-8.424	-6.931	-5.439	-4.445	-4.265	-4.188	-3.002	
			Vy	0.000	0.000	0.000	11.407	10.911	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-18.351	-15.332	-13.864	-	-	-	-9.245	-6.661	-4.077	-2.356	-2.662	-2.487	0.349	
			Mt	0.00	0.00	0.00	14.412	13.552	10.968	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-74.93	-48.86	-35.21	-35.66	-27.26	-5.10	7.08	21.45	31.15	35.03	35.22	35.49	37.20	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+1.5-V(180°)H1+0.75-N(EI)	N	-25.408	-24.319	-23.608	-	-	-	-	-	-	-17.365	-17.508	-17.452	-16.646	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-11.490	-13.229	-12.662	13.750	12.581	-9.066	-6.723	-3.208	0.307	2.648	1.414	1.631	4.866	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-49.05	-29.64	-17.19	-18.14	-10.23	9.33	18.84	27.82	30.44	28.66	29.40	29.24	24.26	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-V(180°)H1+0.75-N(EI)	N	-35.601	-34.094	-33.161	32.234	31.738	30.245	29.250	27.758	26.265	-25.271	-25.392	-25.325	-24.341	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-20.170	-20.318	-18.957	20.485	18.838	13.886	10.585	-5.634	-0.683	2.615	0.823	1.132	5.761	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-82.67	-51.06	-32.36	-33.70	-21.87	7.70	22.44	37.10	42.80	41.64	42.72	42.62	37.36	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+1.5-V(180°)H2+0.75-N(EI)	N	-53.118	-51.345	-50.378	-	-	48.797	48.396	47.191	46.387	45.182	43.977	-43.174	-43.604	-43.571
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-46.002	-37.204	-32.538	34.853	31.825	22.726	16.660	-7.561	1.539	7.600	4.530	5.062	12.782	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-142.46	-78.07	-45.43	-47.44	-27.39	21.90	45.62	67.51	72.95	67.45	69.28	68.79	55.04	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-V(180°)H2+0.75-N(EI)	N	-63.312	-61.120	-59.931	58.044	57.547	56.055	55.060	53.567	52.075	-51.081	-51.488	-51.443	-50.885	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-54.682	-44.292	-38.834	41.588	38.082	27.546	20.523	-9.987	0.549	7.567	3.939	4.563	13.677	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-176.08	-99.50	-60.60	-62.99	-39.04	20.26	49.22	76.79	85.32	80.43	82.60	82.16	68.14	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+1.5-V(270°)H1+0.75-N(EI)	N	-4.452	-3.220	-2.519	-2.160	-1.759	-0.554	0.249	1.454	2.659	3.462	3.619	3.685	4.693	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-9.671	-8.243	-7.569	-7.677	-7.295	-6.148	-5.383	-4.235	-3.088	-2.323	-2.071	-1.987	-0.546	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-41.31	-27.43	-20.04	-20.11	-15.61	-3.46	3.48	12.17	18.79	22.05	21.90	22.11	24.10	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-V(270°)H1+0.75-N(EI)	N	-14.646	-12.995	-12.072	11.407	10.911	-9.418	-8.423	-6.931	-5.439	-4.445	-4.265	-4.188	-3.002	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-18.351	-15.332	-13.864	14.412	13.552	10.968	-9.245	-6.661	-4.077	-2.356	-2.662	-2.487	0.349	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-74.93	-48.86	-35.21	-35.66	-27.26	-5.10	7.08	21.45	31.15	35.03	35.22	35.49	37.20	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+1.5-N(R)1	N	-56.792	-54.262	-52.849	50.945	50.282	48.290	46.962	44.970	42.977	-41.650	-41.879	-41.805	-40.784	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-53.981	-44.409	-39.324	41.747	38.432	28.471	21.830	11.869	-1.908	4.728	1.774	2.358	10.887	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-192.22	-116.01	-76.82	-78.91	-54.80	5.65	35.96	66.41	78.85	77.16	78.93	78.72	68.53	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-N(R)1	N	-66.986	-64.036	-62.402	60.192	59.434	57.154	55.634	53.355	51.075	-49.557	-49.763	-49.678	-48.479	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-62.660	-51.498	-45.620	48.482	44.689	33.291	25.693	14.295	-2.897	4.695	1.183	1.859	11.782	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-225.84	-137.44	-91.98	-94.46	-66.44	4.02	39.55	75.68	91.22	90.14	92.25	92.09	81.64	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+0.9-VH1+1.5-N(R)1	N	-70.416	-67.411	-65.842	63.260	62.597	60.604	59.276	57.284	55.292	-53.965	-54.668	-54.613	-53.859	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-77.893	-60.996	-53.516	56.527	51.649	36.993	27.221	12.565	2.092	11.855	8.016	8.865	19.686	



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación																	
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra													
	Tipo	Descripción		0.164 m	1.727 m	2.663 m	2.665 m	3.266 m	5.074 m	6.278 m	8.086 m	9.893 m	11.097 m	11.099 m	11.201 m	12.748 m	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-243.60	-136.87	-83.26	-85.85	-53.32	26.78	65.46	101.41	110.87	102.48	104.76	103.90	81.67	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+0.9-VH1+1.5-N(R)1	N	-80.609	-77.186	-75.395	-	71.748	69.469	67.949	65.669	63.390	-61.871	-62.553	-62.485	-61.554	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-86.572	-68.085	-59.812	-	57.906	41.813	31.084	14.991	1.102	11.822	7.425	8.365	20.581	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-277.22	-158.30	-98.43	-	101.40	-64.96	25.14	69.06	110.69	123.24	115.46	118.08	117.27	94.77
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.8-PP+0.9-VH2+1.5-N(R)1	N	-72.154	-69.608	-68.185	-	65.432	63.440	62.112	60.120	58.127	-56.800	-56.683	-56.609	-55.529	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-57.500	-47.999	-42.952	-	42.775	32.813	26.173	16.211	-6.250	0.385	-3.631	-3.047	5.324	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-233.25	-151.50	-108.92	-	111.65	-84.93	-16.63	18.91	57.20	77.50	81.03	83.46	83.80	82.15
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+0.9-VH2+1.5-N(R)1	N	-82.348	-79.382	-77.738	-	74.584	72.304	70.784	68.505	66.225	-64.707	-64.567	-64.482	-63.224	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-66.179	-55.087	-49.248	-	49.032	37.634	30.035	18.638	-7.240	0.352	-4.223	-3.547	6.219	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-266.87	-172.92	-124.09	-	127.20	-96.57	-18.26	22.50	66.48	89.86	94.01	96.78	97.17	95.25
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.8-PP+0.9-VH3+1.5-N(R)1	N	-85.778	-82.757	-81.179	-	77.747	75.754	74.426	72.434	70.442	-69.115	-69.472	-69.417	-68.605	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-81.412	-64.585	-57.144	-	55.992	41.335	31.564	16.907	-2.250	7.513	2.611	3.460	14.123	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-284.63	-172.35	-115.36	-	118.59	-83.45	4.50	48.41	92.21	109.52	106.35	109.29	108.98	95.28
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+0.9-VH3+1.5-N(R)1	N	-95.971	-92.532	-90.732	-	87.657	86.898	84.619	83.099	80.819	78.540	-77.021	-77.357	-77.290	-76.300
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-90.091	-71.674	-63.439	-	67.604	62.249	46.156	35.427	19.333	-3.240	7.480	2.019	2.960	15.017
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-318.25	-193.78	-130.53	-	134.14	-95.09	2.86	52.01	101.49	121.89	119.33	122.61	122.36	108.38
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+0.9-VH4+1.5-N(R)1	N	-30.834	-28.971	-27.832	-	27.205	26.542	24.550	23.222	21.229	19.237	-17.910	-17.484	-17.378	-15.486
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-13.563	-13.626	-12.673	-	13.962	13.347	11.498	10.266	-8.418	-6.570	-5.339	-6.593	-6.467	-7.186
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-91.63	-69.99	-57.68	-	58.82	-50.61	-28.16	-15.05	1.84	15.38	22.55	23.32	23.99	34.32
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9-VH4+1.5-N(R)1	N	-41.028	-38.745	-37.385	-	36.452	35.693	33.414	31.894	29.615	27.335	-25.817	-25.369	-25.250	-23.181
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-22.242	-20.715	-18.969	-	20.697	19.603	16.319	14.129	10.844	-7.560	-5.372	-7.184	-6.966	-6.291
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-125.25	-91.42	-72.85	-	74.37	-62.25	-29.79	-11.45	11.12	27.75	35.53	36.64	37.37	47.42
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+0.9-VH5+1.5-N(R)1	N	-26.692	-24.198	-22.805	-	21.310	20.647	18.654	17.326	15.334	13.342	-12.015	-12.985	-12.910	-12.014
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-46.192	-36.484	-31.323	-	32.346	29.031	19.070	12.429	-2.468	7.493	14.128	13.252	13.836	22.673
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-109.14	-45.20	-13.46	-	14.31	4.15	47.61	66.59	80.05	75.51	62.50	62.98	61.59	33.32
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9-VH5+1.5-N(R)1	N	-36.886	-33.973	-32.358	-	30.557	29.798	27.519	25.999	23.719	21.440	-19.921	-20.869	-20.783	-19.708
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-54.871	-43.572	-37.619	-	39.081	35.288	23.891	16.292	-4.894	6.503	14.096	12.661	13.336	23.568



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación																
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra												
	Tipo	Descripción		0.164 m	1.727 m	2.663 m	2.665 m	3.266 m	5.074 m	6.278 m	8.086 m	9.893 m	11.097 m	11.099 m	11.201 m	12.748 m
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-142.76	-66.63	-28.63	-29.86	-7.50	45.98	70.18	89.33	87.87	75.48	76.30	74.97	46.42
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+0.9-VH6+1.5-N(R)1	N	-0.735	1.093	2.212	2.431	3.094	5.086	6.414	8.406	10.399	11.726	11.410	11.517	13.285
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-5.774	-5.700	-4.672	-4.561	-3.946	-2.098	-0.866	0.983	2.831	4.062	4.885	5.011	4.600
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-8.55	0.82	5.67	5.78	8.34	13.80	15.59	15.48	12.03	7.89	7.38	6.87	-0.89
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9-VH6+1.5-N(R)1	N	-10.929	-8.682	-7.341	-6.816	-6.058	-3.778	-2.259	0.021	2.300	3.819	3.526	3.644	5.590
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-14.453	-12.789	-10.967	-	-	-6.918	-4.728	-1.444	1.841	4.029	4.294	4.512	5.494
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-42.17	-20.60	-9.50	-9.77	-3.30	12.17	19.18	24.76	24.40	20.87	20.70	20.24	12.21
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+0.9-V(0°)H1+1.5-N(R)1	N	-48.041	-45.647	-44.301	-	-	-	-	-	-	-33.459	-33.623	-33.539	-32.341
			Vy	0.000	0.000	0.000	42.754	42.091	40.099	38.770	36.778	34.786	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-43.837	-36.040	-31.916	-	-	-	-	-	-9.770	-1.709	3.520	1.147	1.595
			Mt	0.00	0.00	0.00	33.948	31.266	23.205	17.831	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-161.54	-99.68	-67.87	-69.63	-50.02	-0.80	23.92	48.86	59.23	58.09	59.52	59.38	51.90
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9-V(0°)H1+1.5-N(R)1	N	-58.235	-55.421	-53.854	52.001	51.242	48.963	47.443	45.164	42.884	-41.366	-41.507	-41.411	-40.036
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-52.517	-43.129	-38.212	40.683	37.523	28.025	21.693	12.196	-2.698	3.487	0.556	1.095	9.042
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-195.16	-121.11	-83.04	-85.18	-61.66	-2.43	27.52	58.14	71.60	71.07	72.83	72.75	65.00
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+0.9-V(0°)H2+1.5-N(R)1	N	-65.243	-62.727	-61.320	59.368	58.706	56.713	55.385	53.393	51.401	-50.074	-50.087	-50.012	-48.932
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-54.264	-45.042	-40.146	42.965	39.759	30.122	23.698	14.062	-4.426	1.993	-1.551	-0.985	7.179
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-214.10	-137.16	-97.28	-99.74	-74.86	-11.72	20.71	54.83	71.53	73.00	75.13	75.26	70.56
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9-V(0°)H2+1.5-N(R)1	N	-75.437	-72.501	-70.873	68.616	67.857	65.577	64.058	61.778	59.499	-57.980	-57.972	-57.885	-56.627
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-62.944	-52.131	-46.442	49.700	46.015	34.943	27.561	16.488	-5.415	1.960	-2.142	-1.485	8.074
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-247.72	-158.59	-112.45	115.29	-86.50	-13.35	24.30	64.10	83.90	85.98	88.45	88.64	83.66
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+0.9-V(90°)H1+1.5-N(R)1	N	-34.568	-32.245	-30.934	29.573	28.910	26.918	25.589	23.597	21.605	-20.278	-20.447	-20.361	-19.134
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-38.787	-31.909	-28.282	29.693	27.352	20.318	15.628	-8.593	-1.559	3.127	1.689	2.108	8.370
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-134.63	-79.88	-51.70	-52.91	-35.75	7.32	28.97	50.86	60.03	59.09	59.95	59.76	51.69
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9-V(90°)H1+1.5-N(R)1	N	-44.762	-42.020	-40.488	38.820	38.061	35.782	34.262	31.983	29.703	-28.185	-28.331	-28.233	-26.829
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-47.467	-38.998	-34.578	36.428	33.609	25.138	19.491	11.020	-2.549	3.094	1.098	1.609	9.264
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-168.26	-101.31	-66.87	-68.46	-47.40	5.69	32.57	60.14	72.40	72.07	73.27	73.13	64.79
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+0.9-V(180°)H1+1.5-N(R)1	N	-47.141	-44.904	-43.588	42.069	41.406	39.414	38.085	36.093	34.101	-32.774	-33.123	-33.043	-31.938
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-39.879	-34.901	-31.338	33.337	30.523	22.068	16.432	-7.977	0.478	6.110	3.780	4.279	11.617
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-139.28	-81.20	-50.00	-51.73	-32.52	15.00	38.19	60.25	67.02	63.06	64.45	64.03	51.78
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9-V(180°)H1+1.5-N(R)1	N	-57.335	-54.679	-53.141	51.316	50.557	48.278	46.758	44.479	42.199	-40.681	-41.007	-40.915	-39.633



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación																	
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra													
	Tipo	Descripción		0.164 m	1.727 m	2.663 m	2.665 m	3.266 m	5.074 m	6.278 m	8.086 m	9.893 m	11.097 m	11.099 m	11.201 m	12.748 m	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-48.558	-41.989	-37.634	-	40.072	36.780	26.889	20.295	10.403	-0.512	6.077	3.189	3.780	12.512
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-172.90	-102.63	-65.16	-67.28	-44.17	13.36	41.79	69.53	79.39	76.04	77.77	77.41	64.88	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+0.9-V(180°)H2+1.5-N(R) 1	N	-63.768	-61.120	-59.650	-	57.555	56.892	54.899	53.571	51.579	49.587	-48.260	-48.781	-48.714	-47.864
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-60.586	-49.285	-43.264	-	45.999	42.070	30.265	22.394	10.589	1.217	9.081	5.650	6.338	16.366
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-195.32	-110.27	-66.94	-69.31	-42.82	22.54	54.26	84.06	92.53	86.33	88.38	87.76	70.25	
		1.35-PP+0.9-V(180°)H2+1.5-N(R) 1	N	-73.961	-70.895	-69.203	-	66.802	66.043	63.764	62.244	59.964	57.685	-56.166	-56.665	-56.586	-55.559
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-69.265	-56.374	-49.559	-	52.734	48.327	35.085	26.257	13.015	0.227	9.048	5.058	5.838	17.261
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-228.94	-131.69	-82.11	-84.86	-54.47	20.90	57.86	93.34	104.90	99.31	101.70	101.14	83.35	
	0.8-PP+0.9-V(270°)H1+1.5-N(R) 1	N	-34.568	-32.245	-30.934	-	29.573	28.910	26.917	25.589	23.597	21.605	-20.278	-20.447	-20.361	-19.134	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	-38.787	-31.909	-28.282	-	29.693	27.352	20.318	15.628	-8.593	-1.559	3.127	1.689	2.108	8.370	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-134.63	-79.88	-51.70	-52.91	-35.75	7.32	28.97	50.86	60.03	59.09	59.95	59.76	51.69		
	1.35-PP+0.9-V(270°)H1+1.5-N(R) 1	N	-44.762	-42.020	-40.487	-	38.820	38.061	35.782	34.262	31.982	29.703	-28.184	-28.331	-28.233	-26.829	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	-47.467	-38.998	-34.578	-	36.428	33.609	25.138	19.491	11.020	-2.549	3.094	1.098	1.609	9.264	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-168.26	-101.31	-66.87	-68.46	-47.40	5.69	32.57	60.14	72.40	72.07	73.27	73.13	64.79		
	0.8-PP+1.5-VH1+0.75-N(R)1	N	-58.516	-56.155	-55.028	-	52.722	52.321	51.116	50.312	49.107	47.902	-47.099	-47.989	-47.975	-47.780	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	-73.156	-55.005	-47.894	-	50.405	45.795	31.944	22.710	-8.859	4.993	14.219	10.860	11.660	20.759	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-206.20	-108.35	-60.17	-62.33	-33.40	36.85	69.77	98.29	101.79	90.22	92.21	91.05	65.68		
	1.35-PP+1.5-VH1+0.75-N(R)1	N	-68.709	-65.930	-64.581	-	61.969	61.472	59.980	58.985	57.493	56.000	-55.006	-55.873	-55.847	-55.475	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	-81.835	-62.093	-54.189	-	57.140	52.052	36.764	26.573	11.285	4.003	14.187	10.269	11.161	21.654	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-239.82	-129.78	-75.34	-77.88	-45.04	35.21	73.37	107.57	114.15	103.20	105.53	104.43	78.78		
	0.8-PP+1.5-VH2+0.75-N(R)1	N	-61.413	-59.816	-58.933	-	57.448	57.047	55.842	55.038	53.833	52.628	-51.825	-51.347	-51.301	-50.564	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	-39.168	-33.342	-30.287	-	33.009	31.004	24.979	20.962	14.936	-8.911	-4.897	-8.552	-8.193	-3.178	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-188.95	-132.73	-102.94	-	105.33	-86.08	-35.50	-7.82	24.61	46.16	54.47	56.70	57.56	66.48	
	1.35-PP+1.5-VH2+0.75-N(R)1	N	-71.607	-69.591	-68.486	-	66.695	66.198	64.706	63.711	62.219	60.726	-59.732	-59.231	-59.174	-58.259	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	-47.847	-40.431	-36.583	-	39.744	37.261	29.799	24.824	17.363	-9.901	-4.930	-9.144	-8.693	-2.283	
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-222.57	-154.16	-118.11	-	120.88	-97.73	-37.13	-4.23	33.89	58.53	67.45	70.02	70.93	79.58	
	0.8-PP+1.5-VH3+0.75-N(R)1	N	-84.119	-81.732	-80.590	-	77.972	77.571	76.366	75.562	74.357	73.152	-72.349	-72.662	-72.648	-72.356	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación																
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra												
	Tipo	Descripción		0.164 m	1.727 m	2.663 m	2.665 m	3.266 m	5.074 m	6.278 m	8.086 m	9.893 m	11.097 m	11.099 m	11.201 m	12.748 m
			Vz	-79.021	-60.987	-53.940	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Mt	0.00	0.00	0.00	57.642	53.033	39.181	29.947	16.096	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-274.58	-167.48	-113.68	-	-83.61	-0.29	41.35	82.96	99.53	96.68	99.76	99.53	88.37
			Mz	0.00	0.00	0.00	116.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-VH3+0.75-N(R)1	N	-94.313	-91.507	-90.143	-	-	-	-	-	-	-80.256	-80.546	-80.521	-80.051
			Vy	0.000	0.000	0.000	87.219	86.722	85.230	84.235	82.743	81.250	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-87.700	-68.075	-60.236	-	-	-	-	-	-	-3.234	6.949	1.260	2.152
			Mt	0.00	0.00	0.00	64.377	59.290	44.002	33.810	18.522	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-308.20	-188.91	-128.85	-	-95.26	-1.93	44.95	92.24	111.89	109.66	113.08	112.90	101.47
			Mz	0.00	0.00	0.00	132.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+1.5-VH4+0.75-N(R)1	N	7.453	7.912	8.323	7.369	7.770	8.975	9.779	10.984	12.189	12.992	13.984	14.084	16.175
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	34.061	23.945	20.178	20.538	18.043	10.546	5.549	-1.948	-9.444	-14.437	-13.488	-13.892	-24.028
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	47.09	3.12	-17.55	-17.28	-28.88	-54.71	-64.41	-67.66	-57.37	-43.00	-43.52	-42.12	-13.22
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-VH4+0.75-N(R)1	N	-2.741	-1.862	-1.230	-1.878	-1.381	0.111	1.106	2.598	4.091	5.085	6.100	6.212	8.480
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	25.381	16.856	13.882	13.803	11.786	5.726	1.686	-4.374	-	-14.470	-14.080	-14.392	-23.133
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	13.47	-18.31	-32.72	-32.83	-40.52	-56.35	-60.81	-58.39	-45.01	-30.02	-30.20	-28.75	-0.12
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+1.5-VH5+0.75-N(R)1	N	14.356	15.866	16.701	17.195	17.596	18.801	19.604	20.809	22.015	22.817	21.484	21.530	21.962
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-20.321	-14.150	-10.905	-	-8.099	-2.073	1.944	7.969	13.994	18.008	19.587	19.946	25.737
			Mt	0.00	0.00	0.00	10.104	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	17.91	44.43	56.15	56.90	62.38	71.57	71.65	62.69	42.84	23.58	22.57	20.55	-14.89
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-VH5+0.75-N(R)1	N	4.162	6.092	7.148	7.948	8.444	9.937	10.932	12.424	13.916	14.911	13.600	13.657	14.268
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-29.000	-21.239	-17.201	-	-	-6.894	-1.919	5.543	13.005	17.975	18.995	19.446	26.632
			Mt	0.00	0.00	0.00	16.839	14.356	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-15.71	23.00	40.98	41.35	50.73	69.93	75.24	71.97	55.21	36.56	35.89	33.92	-1.79
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+1.5-VH6+0.75-N(R)1	N	57.619	58.018	58.396	56.762	57.163	58.368	59.171	60.377	61.582	62.384	62.142	62.242	64.126
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	47.043	37.155	33.514	36.205	33.711	26.214	21.217	13.720	6.224	1.231	5.642	5.238	-4.385
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	185.56	121.14	88.04	90.39	69.37	15.22	-13.36	-44.92	-62.95	-67.43	-70.10	-70.66	-71.91
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-VH6+0.75-N(R)1	N	47.425	48.244	48.843	47.515	48.011	49.504	50.499	51.991	53.484	54.478	54.258	54.369	56.431
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	38.363	30.066	27.218	29.470	27.454	21.394	17.354	11.294	5.234	1.198	5.050	4.738	-3.490
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	151.94	99.71	72.87	74.84	57.72	13.58	-9.76	-35.65	-50.58	-54.45	-56.78	-57.28	-58.81
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+1.5-V(0°)H1+0.75-N(R)1	N	-21.225	-19.881	-19.125	-	-	-	-	-	-	-12.923	-12.913	-12.851	-11.917
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-16.397	-13.411	-11.894	-	-	-8.964	-7.059	-4.200	-1.342	0.327	-0.588	-0.457	1.528
			Mt	0.00	0.00	0.00	12.774	11.823	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-69.42	-46.37	-34.53	-35.30	-27.90	-9.12	0.54	10.71	15.72	16.24	16.80	16.85	16.07
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-V(0°)H1+0.75-N(R)1	N	-31.418	-29.656	-28.678	-	-	-	-	-	-	-20.830	-20.797	-20.724	-19.612
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-25.076	-20.500	-18.190	-	-	-	-	-	-	0.294	-1.179	-0.956	2.422
			Mt	0.00	0.00	0.00	19.509	18.080	13.785	10.921	-6.626	-2.331	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-103.04	-67.79	-49.70	-50.85	-39.54	-10.75	4.13	19.99	28.08	29.22	30.11	30.22	29.17
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+1.5-V(0°)H2+0.75-N(R)1	N	-49.894	-48.348	-47.490	-	-	-	-	-	-	-40.614	-40.354	-40.306	-39.568
			Vy	0.000	0.000	0.000	46.237	45.836	44.631	43.827	42.622	41.417	0.000	0.000	0.000	0.000



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación																		
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra														
	Tipo	Descripción		0.164 m	1.727 m	2.663 m	2.665 m	3.266 m	5.074 m	6.278 m	8.086 m	9.893 m	11.097 m	11.099 m	11.201 m	12.748 m		
			Vz	-33.775	-28.414	-25.611	-	-	-	-	-	-5.870	-2.218	-5.085	-4.757	-0.086		
			Mt	0.00	0.00	0.00	27.802	25.977	20.494	16.838	11.354	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			My	-157.03	-108.84	-83.55	-85.47	-69.30	-27.31	-4.82	20.65	36.21	41.08	42.82	43.33	47.17		
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		1.35-PP+1.5-V(0°)H2+0.75-N(R) 1	N	-60.088	-58.122	-57.044	55.484	54.987	53.495	52.500	51.007	49.515	-48.521	-48.238	-48.179	-47.263		
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
			Vz	-42.455	-35.503	-31.906	-	-	-	-	-	-	-6.860	-2.250	-5.676	-5.257	0.809	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			My	-190.65	-130.27	-98.72	101.03	-80.95	-28.95	-1.23	29.93	48.58	54.06	56.14	56.70	60.27		
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		0.8-PP+1.5-V(90°)H1+0.75-N(R) 1	N	1.230	2.455	3.151	3.423	3.824	5.029	5.832	7.037	8.243	9.045	9.047	9.112	10.095		
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
			Vz	-7.980	-6.526	-5.837	-5.682	-5.300	-4.152	-3.387	-2.240	-1.092	-0.328	0.316	0.399	1.898		
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			My	-24.58	-13.36	-7.59	-7.43	-4.13	4.41	8.96	14.04	17.05	17.91	17.52	17.48	15.72		
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		1.35-PP+1.5-V(90°)H1+0.75-N(R) 1	N	-8.963	-7.320	-6.402	-5.824	-5.328	-3.835	-2.840	-1.348	0.144	1.139	1.163	1.240	2.400		
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
			Vz	-16.659	-13.615	-12.133	-	-	-8.973	-7.250	-4.666	-2.082	-0.361	-0.276	-0.101	2.793		
			Mt	0.00	0.00	0.00	12.417	11.557	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			My	-58.21	-34.79	-22.76	-22.98	-15.77	2.78	12.55	23.32	29.42	30.89	30.84	30.86	28.82		
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		0.8-PP+1.5-V(180°)H1+0.75-N(R) 1	N	-19.725	-18.644	-17.937	17.404	17.003	15.798	14.994	13.789	12.584	-11.781	-12.080	-12.024	-11.244		
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
			Vz	-9.799	-11.512	-10.930	11.755	10.585	-7.070	-4.727	-1.213	2.302	4.643	3.801	4.018	7.310		
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			My	-32.32	-15.57	-4.74	-5.46	1.26	17.21	24.32	29.69	28.70	24.52	25.01	24.61	15.88		
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		1.35-PP+1.5-V(180°)H1+0.75-N(R) 1	N	-29.919	-28.419	-27.490	26.651	26.154	24.662	23.667	22.175	20.682	-19.688	-19.964	-19.897	-18.939		
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
			Vz	-18.478	-18.601	-17.226	-	-	-	-	-	-	4.611	3.209	3.518	8.205		
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			My	-65.95	-37.00	-19.91	-21.01	-10.39	15.58	27.91	38.96	41.07	37.50	38.33	37.99	28.98		
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		0.8-PP+1.5-V(180°)H2+0.75-N(R) 1	N	-47.436	-45.671	-44.708	-	-	43.213	42.812	41.607	40.804	39.599	38.394	-37.591	-38.176	-38.143	-37.788
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-44.311	-35.486	-30.806	-	-	32.858	29.830	20.731	14.664	-5.565	3.534	9.595	6.916	7.449	15.226
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-125.73	-64.01	-32.98	-34.76	-15.91	29.78	51.10	69.38	71.21	63.31	64.90	64.16	46.66		
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+1.5-V(180°)H2+0.75-N(R) 1	N	-57.630	-55.445	-54.261	-	-	52.461	51.964	50.472	49.477	47.984	46.492	-45.498	-46.060	-46.015	-45.483
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-52.990	-42.575	-37.102	-	-	39.593	36.087	25.551	18.527	-7.991	2.544	9.562	6.325	6.949	16.121
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-159.35	-85.44	-48.15	-50.31	-27.55	28.14	54.70	78.66	83.58	76.29	78.22	77.54	59.76		
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.8-PP+1.5-V(270°)H1+0.75-N(R) 1	N	1.231	2.455	3.152	3.423	3.824	5.029	5.832	7.038	8.243	9.045	9.047	9.112	10.095		
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-7.980	-6.526	-5.837	-5.682	-5.300	-4.152	-3.387	-2.240	-1.092	-0.328	0.316	0.399	1.898		
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-24.58	-13.36	-7.59	-7.43	-4.13	4.41	8.96	14.04	17.05	17.91	17.52	17.48	15.72		
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+1.5-V(270°)H1+0.75-N(R) 1	N	-8.963	-7.320	-6.401	-5.824	-5.328	-3.835	-2.840	-1.348	0.145	1.139	1.163	1.240	2.400		
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-16.659	-13.615	-12.133	-	-	12.417	11.557	-8.973	-7.250	-4.666	-2.082	-0.361	-0.276	-0.101	2.793
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-58.21	-34.79	-22.76	-22.98	-15.77	2.78	12.55	23.32	29.42	30.89	30.84	30.86	28.82		
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación																		
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra														
	Tipo	Descripción		0.164 m	1.727 m	2.663 m	2.665 m	3.266 m	5.074 m	6.278 m	8.086 m	9.893 m	11.097 m	11.099 m	11.201 m	12.748 m		
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		0.8-PP+1.5-N(R)2	N	-52.858	-51.264	-50.384	-	48.947	48.546	47.341	46.538	45.333	44.128	-43.325	-42.957	-42.911	-42.194	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-38.377	-32.512	-29.436	-	31.758	29.753	23.728	19.711	13.685	-7.660	-3.646	-6.702	-6.343	-1.238	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-170.75	-115.79	-86.79	-88.82	-70.32	-22.00	4.17	34.35	53.63	60.44	62.30	62.97	68.94		
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+1.5-N(R)2	N	-63.051	-61.039	-59.937	-	58.195	57.698	56.206	55.211	53.718	52.226	-51.232	-50.841	-50.784	-49.889	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-47.057	-39.601	-35.732	-	38.493	36.010	28.548	23.573	16.112	-8.650	-3.679	-7.293	-6.843	-0.343	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-204.37	-137.22	-101.96	104.37	-81.97	-23.63	7.76	43.62	66.00	73.42	75.62	76.34	82.04		
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.8-PP+0.9-VH1+1.5-N(R)2	N	-66.481	-64.414	-63.378	-	61.262	60.861	59.656	58.852	57.647	56.442	-55.639	-55.746	-55.719	-55.269	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-62.289	-49.099	-43.627	-	46.538	42.970	32.249	25.102	14.381	-3.660	3.481	-0.460	0.164	7.561	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-222.13	-136.64	-93.23	-95.76	-68.84	-0.87	33.67	69.35	85.65	85.76	88.13	88.15	82.07		
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+0.9-VH1+1.5-N(R)2	N	-76.675	-74.189	-72.931	-	70.509	70.012	68.520	67.525	66.033	64.540	-63.546	-63.630	-63.592	-62.964	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-70.968	-56.188	-49.923	-	53.273	49.227	37.070	28.965	16.807	-4.650	3.448	-1.051	-0.336	8.456	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-255.75	-158.07	-108.40	-	111.31	-80.49	-2.51	37.27	78.63	98.02	98.74	101.45	101.52	95.17	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.8-PP+0.9-VH2+1.5-N(R)2	N	-68.220	-66.610	-65.721	-	64.097	63.696	62.491	61.688	60.483	59.278	-58.475	-57.761	-57.715	-56.939	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-41.896	-36.101	-33.063	-	36.101	34.095	28.070	24.053	18.028	12.003	-7.989	-12.107	-11.749	-6.801	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-211.78	-151.27	-118.89	-	121.56	100.45	-44.28	-12.88	25.14	52.28	64.31	66.83	68.05	82.55	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+0.9-VH2+1.5-N(R)2	N	-78.413	-76.385	-75.274	-	73.345	72.848	71.356	70.361	68.868	67.376	-66.382	-65.645	-65.588	-64.634	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-50.576	-43.190	-39.359	-	42.836	40.352	32.891	27.916	20.454	12.992	-8.022	-12.699	-12.248	-5.906	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-245.40	-172.70	-134.06	-	137.11	112.10	-45.91	-9.29	34.42	64.64	77.29	80.15	81.42	95.65	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.8-PP+0.9-VH3+1.5-N(R)2	N	-81.843	-79.760	-78.714	-	76.412	76.011	74.806	74.002	72.797	71.592	-70.789	-70.550	-70.523	-70.015	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-65.808	-52.688	-47.255	-	50.881	47.313	36.592	29.445	18.724	-8.003	-0.861	-5.865	-5.242	1.998	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-263.16	-172.12	-125.34	-	128.50	-98.97	-23.16	16.62	60.15	84.30	89.63	92.66	93.23	95.69	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+0.9-VH3+1.5-N(R)2	N	-92.037	-89.534	-88.267	-	85.659	85.162	83.670	82.675	81.183	79.690	-78.696	-78.434	-78.396	-77.710	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-74.488	-59.777	-53.551	-	57.615	53.570	41.412	33.307	21.150	-8.992	-0.894	-6.457	-5.741	2.892	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-296.78	-193.55	-140.50	-	144.05	110.62	-24.79	20.22	69.43	96.66	102.61	105.98	106.61	108.79	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.8-PP+0.9-VH4+1.5-N(R)2	N	-26.900	-25.973	-25.367	-	25.207	24.806	23.601	22.798	21.593	20.388	-19.585	-18.562	-18.484	-16.896	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	2.041	-1.729	-2.784	-	3.973	-4.667	-6.755	-8.147	-	10.235	-12.322	-13.713	-15.069	-15.168	-19.311
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación																	
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra													
	Tipo	Descripción		0.164 m	1.727 m	2.663 m	2.665 m	3.266 m	5.074 m	6.278 m	8.086 m	9.893 m	11.097 m	11.099 m	11.201 m	12.748 m	
			My	-70.16	-69.76	-67.66	-68.73	-66.13	-55.81	-46.83	-30.22	-9.84	5.83	6.69	8.24	34.73	
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+0.9-VH4+1.5-N(R)2	N	-37.094	-35.748	-34.920	-	-	-	-	-	-	-27.491	-26.446	-26.356	-24.591	
			Vy	0.000	0.000	0.000	34.454	33.958	32.465	31.470	29.978	28.486	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-6.639	-8.818	-9.080	10.708	10.924	11.575	12.010	12.661	13.312	-13.746	-15.660	-15.668	-18.416	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-103.78	-91.19	-82.83	-84.28	-77.77	-57.44	-43.24	-20.94	2.52	18.81	20.01	21.62	47.83	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.8-PP+0.9-VH5+1.5-N(R)2	N	-22.758	-21.201	-20.340	-	-	-	-	-	-	-13.689	-14.062	-14.016	-13.424	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-30.588	-24.586	-21.434	-	-	-	-	-	-	1.741	5.754	4.776	5.135	10.548
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-87.66	-44.98	-23.44	-24.22	-11.38	19.96	34.80	47.99	50.29	45.78	46.35	45.84	33.73	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+0.9-VH5+1.5-N(R)2	N	-32.952	-30.975	-29.893	-	-	-	-	-	-	-21.596	-21.946	-21.889	-21.118	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-39.268	-31.675	-27.730	-	-	-	-	-	-	0.751	5.722	4.185	4.635	11.443
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-121.29	-66.41	-38.61	-39.77	-23.02	18.33	38.40	57.27	62.65	58.76	59.67	59.22	46.83	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.8-PP+0.9-VH6+1.5-N(R)2	N	3.199	4.090	4.677	4.428	4.830	6.035	6.838	8.043	9.248	10.051	10.333	10.411	11.875	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	9.830	6.197	5.217	5.428	4.733	2.646	1.254	-0.834	-2.922	-4.312	-3.591	-3.690	-7.525	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	12.93	1.05	-4.31	-4.13	-7.18	-13.85	-16.20	-16.58	-13.19	-8.83	-9.25	-8.88	-0.48	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+0.9-VH6+1.5-N(R)2	N	-6.994	-5.684	-4.876	-4.819	-4.322	-2.830	-1.835	-0.342	1.150	2.144	2.448	2.538	4.180	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	1.151	-0.892	-1.079	-1.307	-1.524	-2.175	-2.609	-3.260	-3.911	-4.345	-4.183	-4.190	-6.631	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-20.69	-20.38	-19.48	-19.68	-18.83	-15.49	-12.60	-7.30	-0.82	4.15	4.07	4.49	12.62	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.8-PP+0.9-V(0°)H1+1.5-N(R)2	N	-44.107	-42.649	-41.836	-	-	-	-	-	-	-35.134	-34.700	-34.645	-33.751	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-28.234	-24.143	-22.027	-	-	-	-	-	-	-7.461	-4.854	-7.329	-7.107	-3.978
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-140.06	-99.45	-77.85	-79.54	-65.54	-28.45	-7.87	16.80	34.01	41.37	42.89	43.62	52.31	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+0.9-V(0°)H1+1.5-N(R)2	N	-54.300	-52.424	-51.389	-	-	-	-	-	-	-43.040	-42.584	-42.517	-41.446	
			Vy	0.000	0.000	0.000	50.003	49.507	48.014	47.019	45.527	44.035	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-36.913	-31.232	-28.323	-	-	-	-	-	-	-8.451	-4.887	-7.920	-7.606	-3.083
			Mt	0.00	0.00	0.00	30.694	28.844	23.282	19.574	14.012	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-173.68	-120.88	-93.01	-95.09	-77.19	-30.09	-4.27	26.08	46.38	54.35	56.20	57.00	65.41	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.8-PP+0.9-V(0°)H2+1.5-N(R)2	N	-61.309	-59.729	-58.855	-	-	-	-	-	-	-51.748	-51.165	-51.118	-50.342	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-38.661	-33.145	-30.258	-	-	-	-	-	-	-6.381	-10.027	-9.687	-4.946	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-192.63	-136.94	-107.26	-	-	-	-	-	-	56.28	58.50	59.51	70.97	
			Mz	0.00	0.00	0.00	109.65	-90.38	-39.37	-11.08	22.76	46.31	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+0.9-V(0°)H2+1.5-N(R)2	N	-71.502	-69.504	-68.408	-	-	-	-	-	-	-59.655	-59.049	-58.991	-58.037	
			Vy	0.000	0.000	0.000	66.618	66.121	64.629	63.634	62.142	60.649	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-47.340	-40.233	-36.553	-	-	-	-	-	-	-6.414	-10.618	-10.186	-4.051	
			Mt	0.00	0.00	0.00	39.711	37.336	30.199	25.442	18.305	11.168	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-226.25	-158.37	-122.43	-	-	-	-	-	-	69.26	71.82	72.89	84.07	
			Mz	0.00	0.00	0.00	125.20	102.03	-41.00	-7.49	32.04	58.67	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.8-PP+0.9-V(90°)H1+1.5-N(R)2	N	-30.634	-29.248	-28.470	-	-	-	-	-	-	-21.953	-21.524	-21.467	-20.544	
			Vy	0.000	0.000	0.000	27.575	27.174	25.969	25.166	23.960	22.755	0.000	0.000	0.000	0.000	



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación																	
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra													
	Tipo	Descripción		0.164 m	1.727 m	2.663 m	2.665 m	3.266 m	5.074 m	6.278 m	8.086 m	9.893 m	11.097 m	11.099 m	11.201 m	12.748 m	
			Vz	-23.184	-20.012	-18.393	-19.704	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-113.16	-79.65	-61.68	-62.82	-51.28	-20.33	-2.81	18.80	34.81	42.37	43.32	44.01	52.10	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+0.9-V(90°)H1+1.5-N(R) J2	N	-40.827	-39.023	-38.023	36.822	36.325	34.833	33.838	32.346	30.853	-29.859	-29.409	-29.340	-28.239	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-31.863	-27.101	-24.689	26.439	24.930	20.395	17.371	12.836	-8.301	-5.280	-7.378	-7.093	-2.861	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-146.78	-101.08	-76.85	-78.37	-62.92	-21.97	0.78	28.08	47.18	55.35	56.64	57.38	65.20	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			0.8-PP+0.9-V(180°)H1+1.5-N(R) J2	N	-43.207	-41.907	-41.123	-	-	-	-	-	-	-34.449	-34.201	-34.149	-33.348
				Vy	0.000	0.000	0.000	40.071	39.670	38.465	37.662	36.456	35.251	0.000	0.000	0.000	0.000
	Vz	-24.275		-23.003	-21.449	-	-	-	-	-	-9.794	-5.275	-2.264	-4.696	-4.422	-0.508	
	Mt	0.00		0.00	0.00	23.348	21.844	17.325	14.313	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	My	-117.80		-80.98	-59.97	-61.64	-48.05	-12.65	6.40	28.19	41.80	46.34	47.82	48.28	52.19		
	Mz	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	1.35-PP+0.9-V(180°)H1+1.5-N(R) J2	N		-53.401	-51.682	-50.676	49.318	48.822	47.329	46.334	44.842	43.349	-42.355	-42.085	-42.021	-41.043	
		Vy		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz		-32.954	-30.092	-27.745	30.083	28.101	22.146	18.175	12.220	-6.264	-2.297	-5.287	-4.922	0.387	
		Mt		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My		-151.43	-102.40	-75.14	-77.19	-59.69	-14.29	10.00	37.46	54.17	59.32	61.13	61.66	65.29	
		Mz		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	0.8-PP+0.9-V(180°)H2+1.5-N(R) J2	N	-59.833	-58.123	-57.185	55.557	55.156	53.951	53.147	51.942	50.737	-49.934	-49.858	-49.820	-49.274		
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
		Vz	-44.982	-37.388	-33.375	36.010	33.391	25.521	20.275	12.405	-4.535	0.707	-2.826	-2.363	4.241		
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		My	-173.85	-110.04	-76.91	-79.22	-58.35	-5.11	22.47	52.00	67.31	69.61	71.75	72.01	70.66		
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	1.35-PP+0.9-V(180°)H2+1.5-N(R) J2	N	-70.027	-67.898	-66.738	64.804	64.307	62.815	61.820	60.328	58.835	-57.841	-57.742	-57.693	-56.969		
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
		Vz	-53.662	-44.477	-39.671	42.745	39.648	30.342	24.138	14.831	-5.525	0.674	-3.418	-2.863	5.136		
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		My	-207.47	-131.47	-92.08	-94.77	-69.99	-6.75	26.07	61.28	79.67	82.59	85.07	85.39	83.76		
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	0.8-PP+0.9-V(270°)H1+1.5-N(R) J2	N	-30.634	-29.248	-28.470	-	-	-	-	-	-	-21.953	-21.524	-21.467	-20.544		
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
		Vz	-23.184	-20.012	-18.393	19.704	18.673	15.574	13.509	10.410	-7.311	-5.247	-6.787	-6.593	-3.755		
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		My	-113.16	-79.65	-61.68	-62.82	-51.28	-20.33	-2.81	18.80	34.81	42.37	43.32	44.01	52.10		
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	1.35-PP+0.9-V(270°)H1+1.5-N(R) J2	N	-40.827	-39.023	-38.023	-	-	-	-	-	-	-29.859	-29.409	-29.340	-28.239		
		Vy	0.000	0.000	0.000	36.822	36.325	34.833	33.838	32.346	30.853	0.000	0.000	0.000	0.000		
		Vz	-31.863	-27.101	-24.689	-	-	-	-	-	-	-8.301	-5.280	-7.378	-7.093	-2.861	
		Mt	0.00	0.00	0.00	26.439	24.930	20.395	17.371	12.836	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		My	-146.78	-101.08	-76.85	-78.37	-62.92	-21.97	0.78	28.08	47.18	55.35	56.64	57.38	65.20		
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	0.8-PP+1.5-VH1+0.75-N(R)J2	N	-56.549	-54.657	-53.796	51.723	51.453	50.641	50.100	49.289	48.477	-47.937	-48.528	-48.528	-48.486		
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
		Vz	-65.354	-49.056	-42.949	-	-	-	-	-	-	10.032	6.622	7.310	14.696		
		Mt	0.00	0.00	0.00	45.410	41.456	29.572	21.650	9.767	2.117	0.00	0.00	0.00	0.00		
		My	-195.46	-108.24	-65.16	-67.28	-41.16	23.02	53.88	82.26	89.18	81.86	83.89	83.18	65.88		
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	1.35-PP+1.5-VH1+0.75-N(R)J2	N	-66.742	-64.431	-63.349	-	-	-	-	-	-	-55.844	-56.412	-56.400	-56.180		
		Vy	0.000	0.000	0.000	60.970	60.604	59.506	58.773	57.674	56.576	0.000	0.000	0.000	0.000		
		Vz	-74.033	-56.145	-49.245	-	-	-	-	-	-	1.127	10.000	6.031	15.591		
		Mt	0.00	0.00	0.00	52.145	47.713	34.393	25.513	12.193	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		My	-229.08	-129.66	-80.33	-82.83	-52.81	21.38	57.47	91.54	101.54	94.84	97.21	96.55	78.99		



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación																	
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra													
	Tipo	Descripción		0.164 m	1.727 m	2.663 m	2.665 m	3.266 m	5.074 m	6.278 m	8.086 m	9.893 m	11.097 m	11.099 m	11.201 m	12.748 m	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.8-PP+1.5-VH2+0.75-N(R)2	N	-59.446	-58.318	-57.701	-	56.449	56.179	-55.367	54.826	54.015	53.203	-52.663	-51.886	-51.854	-51.269
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-31.366	-27.393	-25.343	28.015	26.664	22.607	19.902	15.845	11.787	-9.084	-12.790	-12.544	-9.240	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-178.21	-132.61	-107.93	-	110.29	-93.85	-49.32	-23.72	8.58	33.55	46.11	48.38	49.68	66.69
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-VH2+0.75-N(R)2	N	-69.640	-68.092	-67.254	-	65.696	65.330	64.232	63.499	62.400	61.301	-60.570	-59.770	-59.727	-58.964
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-40.046	-34.482	-31.638	-	34.750	32.921	27.427	23.765	18.271	12.777	-9.117	-13.382	-13.044	-8.345
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-211.83	-154.04	-123.10	-	125.84	105.49	-50.96	-20.12	17.86	45.92	59.09	61.70	63.06	79.79
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+1.5-VH3+0.75-N(R)2	N	-82.152	-80.233	-79.357	-	76.973	76.703	75.891	75.350	74.539	73.727	-73.187	-73.201	-73.201	-73.061
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-71.219	-55.038	-48.995	-	52.648	48.693	36.810	28.888	17.004	-5.121	2.795	-2.387	-1.699	5.424
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-263.85	-167.37	-118.67	-	121.85	-91.38	-14.12	25.46	66.93	86.92	88.32	91.44	91.65	88.57
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-VH3+0.75-N(R)2	N	-92.346	-90.008	-88.910	-	86.220	85.854	84.756	84.023	82.924	81.825	-81.094	-81.085	-81.074	-80.756
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-79.899	-62.127	-55.291	-	59.383	54.950	41.630	32.750	19.430	-6.110	2.762	-2.978	-2.199	6.319
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-297.47	-188.80	-133.84	-	137.40	103.02	-15.75	29.06	76.21	99.28	101.30	104.76	105.03	101.67
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+1.5-VH4+0.75-N(R)2	N	9.420	9.411	9.555	8.368	8.638	9.450	9.991	10.802	11.614	12.154	13.446	13.531	15.470	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	41.863	29.894	25.122	25.532	22.382	12.918	6.609	-2.856	-	12.320	-18.624	-17.726	-18.243	-30.090
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	57.83	3.23	-22.54	-22.24	-36.64	-68.54	-80.30	-83.69	-69.98	-51.36	-51.84	-50.00	-13.02	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-VH4+0.75-N(R)2	N	-0.774	-0.364	0.002	-0.879	-0.513	0.586	1.318	2.417	3.516	4.248	5.561	5.658	7.775	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	33.183	22.805	18.826	18.797	16.125	8.098	2.746	-5.282	-	13.310	-18.657	-18.318	-18.743	-29.196
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	24.20	-18.19	-37.71	-37.79	-48.29	-70.17	-76.71	-74.42	-57.62	-38.38	-38.52	-36.62	0.08	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+1.5-VH5+0.75-N(R)2	N	16.323	17.365	17.933	18.194	18.464	19.275	19.816	20.628	21.439	21.980	20.945	20.977	21.257	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-12.519	-8.202	-5.961	-5.109	-3.759	0.298	3.003	7.061	11.118	13.821	15.349	15.595	19.675	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	28.65	44.54	51.16	51.95	54.62	57.74	55.75	46.66	30.23	15.22	14.26	12.67	-14.69	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-VH5+0.75-N(R)2	N	6.129	7.590	8.380	8.947	9.312	10.411	11.144	12.242	13.341	14.073	13.061	13.104	13.563	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-21.199	-15.290	-12.257	-	11.844	10.016	-4.522	-0.859	4.635	10.129	13.788	14.757	15.095	20.570
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-4.97	23.11	35.99	36.40	42.97	56.11	59.35	55.94	42.60	28.20	27.57	26.05	-1.59	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+1.5-VH6+0.75-N(R)2	N	59.586	59.517	59.628	57.761	58.031	58.842	59.383	60.195	61.006	61.547	61.603	61.689	63.421	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	54.844	43.104	38.458	41.200	38.050	28.586	22.276	12.812	3.348	-2.957	1.404	0.887	-10.448	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	196.30	121.25	83.05	85.43	61.60	1.39	-29.25	-60.95	-75.56	-75.79	-78.42	-78.53	-71.71	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-VH6+0.75-N(R)2	N	49.392	49.742	50.075	48.514	48.879	49.978	50.711	51.810	52.908	53.640	53.719	53.816	55.726	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	46.165	36.015	32.162	34.465	31.793	23.766	18.414	10.386	2.358	-2.989	0.812	0.387	-9.553	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación																	
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra													
	Tipo	Descripción		0.164 m	1.727 m	2.663 m	2.665 m	3.266 m	5.074 m	6.278 m	8.086 m	9.893 m	11.097 m	11.099 m	11.201 m	12.748 m	
			My	162.68	99.82	67.88	69.88	49.96	-0.24	-25.65	-51.68	-63.19	-62.81	-65.10	-65.16	-58.61	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+1.5-V(0°)H1+0.75-N(R) 2	N	-19.257	-18.383	-17.893	-	-	-	-	-	-	-	-13.761	-13.451	-13.404	-12.622
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-8.595	-7.463	-6.949	-7.779	-7.483	-6.593	-5.999	-5.109	-4.218	-3.860	-4.826	-4.807	-4.535	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-58.69	-46.25	-39.52	-40.25	-35.66	-22.94	-15.36	-5.32	3.11	7.89	8.48	8.97	16.27	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+1.5-V(0°)H1+0.75-N(R) 2	N	-29.451	-28.157	-27.446	-	-	-	-	-	-	-	-21.667	-21.336	-21.277	-20.317
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-17.274	-14.551	-13.245	-14.514	13.740	-11.413	-9.862	-7.535	-5.208	-3.893	-5.417	-5.307	-3.640	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-92.31	-67.68	-54.69	-55.80	-47.31	-24.58	-11.76	3.96	15.47	20.87	21.80	22.35	29.37	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.8-PP+1.5-V(0°)H2+0.75-N(R) 2	N	-47.927	-46.849	-46.258	-	-	-	-	-	-	-	-41.452	-40.893	-40.859	-40.273
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-25.974	-22.466	-20.666	-22.808	21.638	18.122	15.778	12.262	-	-8.747	-6.405	-9.323	-9.107	-6.148
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-146.29	-108.73	-88.54	-90.43	-77.07	-41.14	-20.72	4.62	23.60	32.72	34.51	35.45	47.38	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+1.5-V(0°)H2+0.75-N(R) 2	N	-58.121	-56.624	-55.811	54.485	54.119	53.020	52.288	51.189	50.090	-49.358	-48.777	-48.732	-47.968	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-34.653	-29.554	-26.962	29.543	27.895	22.942	19.641	14.688	-	-9.736	-6.437	-9.915	-9.607	-5.254
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-179.92	-130.16	-103.71	-105.98	-88.71	-42.77	-17.12	13.90	35.97	45.70	47.83	48.83	60.48	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.8-PP+1.5-V(90°)H1+0.75-N(R) 2	N	3.198	3.953	4.384	4.422	4.692	5.503	6.044	6.856	7.667	8.208	8.508	8.559	9.390	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-0.178	-0.577	-0.893	-0.687	-0.960	-1.781	-2.328	-3.148	-3.968	-4.515	-3.923	-3.952	-4.164	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-13.85	-13.25	-12.57	-12.38	-11.89	-9.41	-6.94	-1.99	4.44	9.55	9.21	9.61	15.92	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+1.5-V(90°)H1+0.75-N(R) 2	N	-6.996	-5.821	-5.169	-4.825	-4.460	-3.361	-2.628	-1.530	-0.431	0.301	0.624	0.686	1.695	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-8.858	-7.666	-7.189	-7.422	-7.217	-6.601	-6.190	-5.574	-4.958	-4.548	-4.514	-4.451	-3.269	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-47.47	-34.68	-27.74	-27.93	-23.53	-11.05	-3.34	7.29	16.81	22.53	22.52	22.98	29.02	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		0.8-PP+1.5-V(180°)H1+0.75-N(R) 2	N	-17.758	-17.146	-16.705	-	16.405	16.135	15.323	14.782	13.971	13.159	-12.619	-12.619	-12.577	-11.949
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Vz	-1.997		-5.563	-5.986	-6.760	-6.246	-4.699	-3.668	-2.121	-0.574	0.456	-0.438	-0.333	1.248			
Mt	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
My	-21.59		-15.46	-9.73	-10.42	-6.50	3.38	8.42	13.66	16.09	16.16	16.70	16.74	16.08			
Mz	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
1.35-PP+1.5-V(180°)H1+0.75-N(R) 2	N	-27.951	-26.920	-26.258	-	25.652	25.286	24.188	23.455	22.356	21.258	-20.526	-20.503	-20.450	-19.644		
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Vz	-10.677	-12.652	-12.281	-	13.495	12.502	-9.519	-7.530	-4.547	-1.564	0.424	-1.029	-0.833	2.143		
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	My	-55.21	-36.89	-24.90	-25.97	-18.15	1.75	12.02	22.93	28.46	29.14	30.02	30.11	29.18			
	Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
0.8-PP+1.5-V(180°)H2+0.75-N(R) 2	N	-45.469	-44.172	-43.475	-	42.215	41.945	41.133	40.592	39.781	38.969	-38.429	-38.715	-38.696	-38.493		
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Vz	-36.509	-29.538	-25.862	-	27.863	25.490	18.359	13.605	-6.473	0.658	5.408	2.678	3.098	9.164		
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	My	-114.99	-63.90	-37.97	-39.71	-23.67	15.95	35.21	53.35	58.60	54.95	56.58	56.29	46.86			
	Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
1.35-PP+1.5-V(180°)H2+0.75-N(R) 2	N	-55.662	-53.947	-53.028	-	51.462	51.096	49.997	49.265	48.166	47.067	-46.335	-46.599	-46.569	-46.188		
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Esfuerzos en barras, por combinación																	
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra													
	Tipo	Descripción		0.164 m	1.727 m	2.663 m	2.665 m	3.266 m	5.074 m	6.278 m	8.086 m	9.893 m	11.097 m	11.099 m	11.201 m	12.748 m	
			Vz	-45.189	-36.626	-32.158	-	-	-	-	-8.900	-0.332	5.375	2.087	2.598	10.059	
			Mt	0.00	0.00	0.00	34.598	31.747	23.179	17.467	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-148.61	-85.32	-53.14	-55.26	-35.31	14.32	38.80	62.63	70.97	67.93	69.90	69.66	59.96	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8-PP+1.5-V(270°)H1+0.75-N(R)2	N	3.198	3.953	4.384	4.422	4.692	5.503	6.044	6.856	7.667	8.208	8.508	8.559	9.390	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.178	-0.577	-0.893	-0.687	-0.960	-1.781	-2.328	-3.148	-3.968	-4.515	-3.923	-3.952	-4.164	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-13.85	-13.25	-12.57	-12.38	-11.89	-9.41	-6.94	-1.99	4.44	9.55	9.21	9.61	15.92	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-V(270°)H1+0.75-N(R)2	N	-6.996	-5.821	-5.169	-4.825	-4.460	-3.361	-2.628	-1.529	-0.431	0.301	0.624	0.687	1.695	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-8.858	-7.666	-7.189	-7.422	-7.217	-6.601	-6.190	-5.574	-4.958	-4.548	-4.514	-4.451	-3.269	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-47.47	-34.68	-27.74	-27.93	-23.53	-11.05	-3.34	7.29	16.81	22.53	22.52	22.98	29.02	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.8-PP+1.5-Q	N	-14.827	-14.218	-13.895	-	-	-	-	-	-	-11.501	-11.468	-11.451	-11.193		
		Vy	0.000	0.000	0.000	13.450	13.311	12.893	12.615	12.197	11.779	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	-12.625	-10.311	-9.157	-9.796	-9.101	-7.011	-5.618	-3.529	-1.439	-0.048	-0.860	-0.727	1.302		
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My	-48.90	-31.17	-22.06	-22.62	-16.94	-2.38	5.23	13.50	17.99	18.88	19.37	19.45	19.06		
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+1.5-Q	N	-25.021	-23.992	-23.448	-	-	-	-	-	-	-19.407	-19.352	-19.324	-18.887	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Vz		-21.304	-17.399	-15.453	-	-	-	-	-	-	-0.080	-1.452	-1.227	2.196		
	Mt		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	My		-82.53	-52.60	-37.23	-38.17	-28.58	-4.01	8.83	22.77	30.35	31.86	32.69	32.83	32.16		
	Mz		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

1.1.1.3.- Envoltentes

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerz o	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.935 m	1.870 m	2.805 m	3.740 m	4.676 m	5.611 m	6.546 m	7.481 m
N41/N4 2	Acero laminado	N _{mín}	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		N _{máx}	265.974	264.406	262.838	261.269	259.701	258.133	256.565	254.997	253.429
		V _y _{mín}	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057
		V _y _{máx}	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800
		V _z _{mín}	-80.935	-80.935	-80.935	-80.935	-80.935	-80.935	-80.935	-80.935	-80.935
		V _z _{máx}	59.242	59.242	59.242	59.242	59.242	59.242	59.242	59.242	59.242
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	-262.30	-192.84	-123.94	-76.44	-73.03	-86.01	-140.04	-195.44	-250.83
		M _y _{máx}	192.36	144.93	113.04	81.16	67.17	118.37	191.81	267.49	343.18
		M _z _{mín}	-0.35	-0.30	-0.25	-0.19	-0.14	-0.09	-0.03	-0.28	-1.03
		M _z _{máx}	4.96	4.21	3.46	2.71	1.96	1.21	0.47	0.02	0.07

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.935 m	1.870 m	2.805 m	3.740 m	4.676 m	5.611 m	6.546 m	7.481 m
N43/N44	Acero laminado	N _{mín}	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		N _{máx}	265.974	264.406	262.838	261.269	259.701	258.133	256.565	254.997	253.429
		V _y _{mín}	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057



Trabajo Fin de Grado Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.935 m	1.870 m	2.805 m	3.740 m	4.676 m	5.611 m	6.546 m	7.481 m
		V _y _{máx}	0.841	0.841	0.841	0.841	0.841	0.841	0.841	0.841	0.841
		V _z _{mín}	-59.242	-59.242	-59.242	-59.242	-59.242	-59.242	-59.242	-59.242	-59.242
		V _z _{máx}	80.935	80.935	80.935	80.935	80.935	80.935	80.935	80.935	80.935
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	-192.36	-144.93	-113.04	-81.16	-67.17	-118.37	-191.81	-267.49	-343.18
		M _y _{máx}	262.30	192.84	123.94	76.44	73.03	86.01	140.04	195.44	250.83
		M _z _{mín}	-0.35	-0.30	-0.25	-0.19	-0.14	-0.09	-0.03	-0.30	-1.08
		M _z _{máx}	5.21	4.42	3.64	2.85	2.06	1.28	0.49	0.02	0.07

Envolventes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.164 m	1.727 m	2.663 m	2.665 m	3.266 m	5.074 m	6.278 m	8.086 m	9.893 m	11.097 m	11.099 m	12.748 m
N42/N45	Acero laminado	N _{mín}	107.337	103.882	102.073	98.823	98.065	95.785	94.265	91.986	89.706	-88.188	-88.212	-88.145
		N _{máx}	78.601	78.040	77.872	75.509	75.648	76.066	76.345	76.763	77.181	77.459	77.348	77.419
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	-93.474	-75.109	-66.903	-	-	-	-	-	-	-18.657	-18.318	-18.743
		V _z _{máx}	67.721	54.204	48.597	52.181	48.376	36.944	29.323	17.890	14.228	18.008	19.587	19.946
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	-351.71	-221.91	-155.43	-	-	-70.17	-80.30	-94.12	-93.38	-96.57	-99.88	-100.29
		M _y _{máx}	257.22	163.56	115.41	118.53	88.30	71.57	75.24	110.69	126.72	127.61	131.38	131.61
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.164 m	1.727 m	2.663 m	2.665 m	3.266 m	5.074 m	6.278 m	8.086 m	9.893 m	11.097 m	11.099 m	12.748 m
N44/N45	Acero laminado	N _{mín}	107.337	103.882	102.073	98.823	98.065	95.785	94.265	91.986	89.706	-88.188	-88.212	-88.145
		N _{máx}	78.601	78.040	77.872	75.509	75.648	76.066	76.345	76.763	77.181	77.459	77.348	77.419
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	-93.474	-75.109	-66.903	-	-	-	-	-	-	-18.657	-18.318	-18.743
		V _z _{máx}	67.721	54.204	48.597	52.181	48.376	36.944	29.323	17.890	14.228	18.008	19.587	19.946
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	-351.71	-221.91	-155.43	-	-	-70.17	-80.30	-94.12	-93.38	-96.57	-99.88	-100.29
		M _y _{máx}	257.22	163.56	115.41	118.53	88.30	71.57	75.24	110.69	126.72	127.61	131.38	131.61
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

1.1.2.- Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axil (kN)

V_y: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

V_z: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)



Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100$ %.

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N41/N42	67.07	7.481	-118.833	0.111	-80.935	0.00	343.18	-0.14	GV	Cumple
N43/N44	67.07	7.481	-118.833	0.111	80.935	0.00	-343.18	-0.14	GV	Cumple
N42/N45	70.99	2.665	-98.823	0.000	-71.595	0.00	-159.51	0.00	GV	Cumple
N44/N45	70.99	2.665	-98.823	0.000	-71.595	0.00	-159.51	0.00	GV	Cumple

1.1.3.- Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N41/N4 2	2.805	0.52	5.143	6.91	2.805	0.54	4.676	11.56
	2.805	L/(>1000)	5.611	L/888.8	2.805	L/(>1000)	5.143	L/903.0
N43/N4 4	2.805	0.54	5.143	6.91	2.805	0.57	4.676	11.56
	2.805	L/(>1000)	5.611	L/888.8	2.805	L/(>1000)	5.143	L/903.0
N42/N4	10.933	0.09	7.922	29.49	4.910	0.10	6.717	53.57



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
5	10.933	L/(>1000)	7.922	L/423.9	10.933	L/(>1000)	7.922	L/425.0
N44/N4	4.910	0.10	7.922	29.49	4.910	0.11	6.717	53.57
5	4.910	L/(>1000)	7.922	L/423.9	4.910	L/(>1000)	7.922	L/425.0

1.1.4.- Comprobaciones E.L.U. (Completo)

Barra N41/N42

Perfil: HE 320 B							
Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm²)	I _y ⁽¹⁾ (cm4)	I _z ⁽¹⁾ (cm4)	I _t ⁽²⁾ (cm4)
	N41	N42	8.000	161.30	30820.00	9239.00	225.10
	Notas:						
	⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado						
	⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral			
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
	β	0.00	0.70	0.00	0.00		
	L _K	0.000	5.600	0.000	0.000		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
C ₁	-		1.000				
Notación:							
β: Coeficiente de pandeo							
L _K : Longitud de pandeo (m)							
C _m : Coeficiente de momentos							
C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico							

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: **0.46** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 161.30 cm²



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y :	<u>265.00</u>	MPa
N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.	N_{cr} :	<u>20369.28</u>	kN

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.	$N_{cr,y}$:	<u>20369.28</u>	kN

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.	$N_{cr,z}$:	<u>∞</u>	

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.	$N_{cr,T}$:	<u>∞</u>	

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	I_y :	<u>30820.00</u>	cm ⁴
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	I_z :	<u>9239.00</u>	cm ⁴
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	I_t :	<u>225.10</u>	cm ⁴
I_w : Constante de alabeo de la sección.	I_w :	<u>2069000.00</u>	cm ⁶
E : Módulo de elasticidad.	E :	<u>210000</u>	MPa
G : Módulo de elasticidad transversal.	G :	<u>81000</u>	MPa
L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	L_{ky} :	<u>5.600</u>	m
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	L_{kz} :	<u>0.000</u>	m
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	L_{kt} :	<u>0.000</u>	m
i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	i_0 :	<u>15.76</u>	cm

Siendo:

i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	i_y :	<u>13.82</u>	cm
	i_z :	<u>7.57</u>	cm
y_0, z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	y_0 :	<u>0.00</u>	mm
	z_0 :	<u>0.00</u>	mm



Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$24.26 \leq 171.71 \quad \checkmark$$

Donde:

h_w : Altura del alma.

$$h_w : 279.00 \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : 11.50 \text{ mm}$$

A_w : Área del alma.

$$A_w : 32.09 \text{ cm}^2$$

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.

$$A_{fc,ef} : 61.50 \text{ cm}^2$$

k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.

$$k : 0.30$$

E : Módulo de elasticidad.

$$E : 210000 \text{ MPa}$$

f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.

$$f_{yf} : 265.00 \text{ MPa}$$

Siendo:

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : 0.021 \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 7.479 m del nudo N41, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·VH6.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : 84.21 \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} : 4070.90 \text{ kN}$$

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : 161.30 \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : 252.38 \text{ MPa}$$

Siendo:



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 265.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

η : 0.065 ✓

η : 0.072 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N41, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$N_{c,Ed}$: 265.97 kN

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$N_{c,Rd}$: 4070.90 kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 161.30 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 252.38 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 265.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$N_{b,Rd}$: 3673.28 kN



Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : 161.30 \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : 252.38 \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : 265.00 \text{ MPa}$$

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : 1.05$$

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi_y : 0.90$$

Siendo:

$$\phi_y : 0.65$$

α: Coeficiente de imperfección elástica.

$$\alpha_y : 0.34$$

λ̄: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda}_y : 0.46$$

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$$N_{cr} : 20369.28 \text{ kN}$$

N_{cr,y}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : 20369.28 \text{ kN}$$

N_{cr,z}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \infty$$

N_{cr,T}: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \infty$$

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : 0.633 \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 7.481 m del nudo N41, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot VH3 + 1.5 \cdot N(EI)$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : 343.18 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 7.481 m del nudo N41, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot VH6$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : 250.83 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : 542.37 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : 1$$

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : 2149.00 \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : 252.38 \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : 265.00 \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : 1.05$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : 0.021 \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N41, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : 4.96 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N41, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·VH6.

M_{Ed} : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed} : 0.35 kN·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd}$: 237.01 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase: 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,z}$: 939.10 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 252.38 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 265.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : 0.107 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·VH3+1.5·N(EI).

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 80.93 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 753.73 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 51.73 cm²

Siendo:



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

h : Canto de la sección. h : 320.00 mm
 t_w : Espesor del alma. t_w : 11.50 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 252.38 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 265.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$19.57 < 65.92 \quad \checkmark$$

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma. λ_w : 19.57

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{m\acute{a}x}$: 65.92

ϵ : Factor de reducción. ϵ : 0.94

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia. f_{ref} : 235.00 MPa

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 265.00 MPa

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta < 0.001 \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.



V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.80 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 1882.82 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 129.22 cm²

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

A : 161.30 cm²

d : Altura del alma.

d : 279.00 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 11.50 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 252.38 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 265.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$80.93 \text{ kN} \leq 376.87 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·VH3+1.5·N(EI).

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 80.93 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 753.73 kN



Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$0.80 \text{ kN} \leq 941.41 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : 0.80 \text{ kN}$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd} : 1882.82 \text{ kN}$

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : 0.663 \quad \checkmark$$

$$\eta : 0.671 \quad \checkmark$$

$$\eta : 0.413 \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 7.481 m del nudo N41, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot VH3 + 1.5 \cdot N(EI)$.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.	$N_{c,Ed} : 118.83 \text{ kN}$
$M_{y,Ed}, M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.	$M_{y,Ed}^+ : 343.18 \text{ kN}\cdot\text{m}$
	$M_{z,Ed}^- : 0.14 \text{ kN}\cdot\text{m}$
Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.	Clase : <u>1</u>



$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.	$N_{pl,Rd} : 4070.90 \text{ kN}$
$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.	$M_{pl,Rd,y} : 542.37 \text{ kN}\cdot\text{m}$
	$M_{pl,Rd,z} : 237.01 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A : Área de la sección bruta.	$A : 161.30 \text{ cm}^2$
$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	$W_{pl,y} : 2149.00 \text{ cm}^3$
	$W_{pl,z} : 939.10 \text{ cm}^3$
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	$f_{yd} : 252.38 \text{ MPa}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	$f_y : 265.00 \text{ MPa}$
γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	$\gamma_{M1} : 1.05$

k_y , k_z : Coeficientes de interacción.

$$k_y : 1.01$$

$$k_z : 1.00$$

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.	$C_{m,y} : 1.00$
	$C_{m,z} : 1.00$

χ_y , χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	$\chi_y : 0.90$
	$\chi_z : 1.00$

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.	$\bar{\lambda}_y : 0.46$
	$\bar{\lambda}_z : 0.00$

α_y , α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.	$\alpha_y : 0.60$
	$\alpha_z : 0.60$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35\cdot PP + 0.9\cdot VH3 + 1.5\cdot N(EI)$.



$$80.93 \text{ kN} \leq 376.87 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.	$V_{Ed,z} :$	80.93	kN
$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.	$V_{c,Rd,z} :$	753.73	kN

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.



Barra N43/N44

Perfil: HE 320 B Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm²)	I _y ⁽¹⁾ (cm4)	I _z ⁽¹⁾ (cm4)	I _t ⁽²⁾ (cm4)
	N43	N44	8.000	161.30	30820.00	9239.00	225.10
	Notas:						
	⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado						
	⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral			
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
	β	0.00	0.70	0.00	0.00		
	L _K	0.000	5.600	0.000	0.000		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
C ₁	-		1.000				
Notación:							
β: Coeficiente de pandeo							
L _K : Longitud de pandeo (m)							
C _m : Coeficiente de momentos							
C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico							

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: **0.46** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 161.30 cm²

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 265.00 MPa

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 20369.28 kN

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$N_{cr,y}$: 20369.28 kN

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$N_{cr,z}$: ∞



c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \infty$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	$I_y : 30820.00$ cm ⁴
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	$I_z : 9239.00$ cm ⁴
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	$I_t : 225.10$ cm ⁴
I_w : Constante de alabeo de la sección.	$I_w : 2069000.00$ cm ⁶
E : Módulo de elasticidad.	$E : 210000$ MPa
G : Módulo de elasticidad transversal.	$G : 81000$ MPa
L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	$L_{ky} : 5.600$ m
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	$L_{kz} : 0.000$ m
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	$L_{kt} : 0.000$ m
i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	$i_0 : 15.76$ cm

Siendo:

i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	$i_y : 13.82$ cm
	$i_z : 7.57$ cm
y_0, z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	$y_0 : 0.00$ mm
	$z_0 : 0.00$ mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$24.26 \leq 171.71 \quad \checkmark$$

Donde:

h_w : Altura del alma.

$$h_w : 279.00 \text{ mm}$$



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

t_w : Espesor del alma.	t_w : <u>11.50</u> mm
A_w : Área del alma.	A_w : <u>32.09</u> cm ²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef}$: <u>61.50</u> cm ²
k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k : <u>0.30</u>
E : Módulo de elasticidad.	E : <u>210000</u> MPa
f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} : <u>265.00</u> MPa
Siendo:	

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.021} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 7.479 m del nudo N43, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·VH6.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.	$N_{t,Ed}$: <u>84.21</u> kN

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} : \underline{4070.90} \text{ kN}$$

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.	A : <u>161.30</u> cm ²
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} : <u>252.38</u> MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y : <u>265.00</u> MPa
γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ_{M0} : <u>1.05</u>

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.065} \quad \checkmark$$



$$\eta : \underline{0.072} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N43, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

$$N_{c,Ed}: \text{Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.} \quad N_{c,Ed} : \underline{265.97} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} : \underline{4070.90} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{161.30} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{252.38} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{265.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} : \underline{3673.28} \text{ kN}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{161.30} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{252.38} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{265.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.



$$\chi_y : 0.90$$

Siendo:

$$\phi_y : 0.65$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$$\alpha_y : 0.34$$

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda}_y : 0.46$$

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$$N_{cr} : 20369.28 \text{ kN}$$

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : 20369.28 \text{ kN}$$

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \infty$$

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \infty$$

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : 0.633 \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 7.481 m del nudo N43, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·VH6.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : 250.83 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 7.481 m del nudo N43, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·VH3+1.5·N(EI).

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : 343.18 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : 542.37 \text{ kN}\cdot\text{m}$$



Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,y}$: 2149.00 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 252.38 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 265.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : 0.022 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N43, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(0°)H1+0.75·N(EI).

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 5.21 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N43, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·VH6.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 0.35 kN·m

El momento flector resistente de cálculo **$M_{c,Rd}$** viene dado por:

$M_{c,Rd}$: 237.01 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,z}$: 939.10 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 252.38 MPa



Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 265.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : 0.107 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot VH3 + 1.5 \cdot N(EI)$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 80.93 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 753.73 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 51.73 cm²

Siendo:

h : Canto de la sección.

h : 320.00 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 11.50 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 252.38 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 265.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:



$$19.57 < 65.92 \quad \checkmark$$

Donde:

$$\lambda_w: \text{Esbeltez del alma.} \quad \lambda_w : 19.57$$

$$\lambda_{\text{máx}}: \text{Esbeltez máxima.} \quad \lambda_{\text{máx}} : 65.92$$

$$\varepsilon: \text{Factor de reducción.} \quad \varepsilon : 0.94$$

Siendo:

$$f_{\text{ref}}: \text{Límite elástico de referencia.} \quad f_{\text{ref}} : 235.00 \text{ MPa}$$

$$f_y: \text{Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)} \quad f_y : 265.00 \text{ MPa}$$

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta < 0.001 \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

$$V_{\text{Ed}}: \text{Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.} \quad V_{\text{Ed}} : 0.84 \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{\text{c,Rd}}$ viene dado por:

$$V_{\text{c,Rd}} : 1882.82 \text{ kN}$$

Donde:

$$A_v: \text{Área transversal a cortante.} \quad A_v : 129.22 \text{ cm}^2$$

Siendo:

$$A: \text{Área de la sección bruta.} \quad A : 161.30 \text{ cm}^2$$

$$d: \text{Altura del alma.} \quad d : 279.00 \text{ mm}$$

$$t_w: \text{Espesor del alma.} \quad t_w : 11.50 \text{ mm}$$



f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 252.38 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 265.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$80.93 \text{ kN} \leq 376.87 \text{ kN}$$



Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot VH3 + 1.5 \cdot N(EI)$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 80.93 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 753.73 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$0.84 \text{ kN} \leq 941.41 \text{ kN}$$



Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.84 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 1882.82 kN



Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.663} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.671} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.413} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p_{ésimos} se producen en un punto situado a una distancia de 7.481 m del nudo N43, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·VH3+1.5·N(EI).

Donde:

N_{c,Ed}: Axil de compresión solicitante de cálculo p_{ésimo}.

$$\underline{N_{c,Ed} : 118.83 \text{ kN}}$$

M_{y,Ed}, M_{z,Ed}: Momentos flectores solicitantes de cálculo p_{ésimos}, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\underline{M_{y,Ed} : 343.18 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

$$\underline{M_{z,Ed} : 0.14 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\underline{Clase : 1}$$

N_{pl,Rd}: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$$\underline{N_{pl,Rd} : 4070.90 \text{ kN}}$$

M_{pl,Rd,y}, M_{pl,Rd,z}: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\underline{M_{pl,Rd,y} : 542.37 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

$$\underline{M_{pl,Rd,z} : 237.01 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta.

$$\underline{A : 161.30 \text{ cm}^2}$$

W_{pl,y}, W_{pl,z}: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\underline{W_{pl,y} : 2149.00 \text{ cm}^3}$$

$$\underline{W_{pl,z} : 939.10 \text{ cm}^3}$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$\underline{f_{yd} : 252.38 \text{ MPa}}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$\underline{f_y : 265.00 \text{ MPa}}$$

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\underline{\gamma_{M1} : 1.05}$$

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.



$$k_y : 1.01$$

$$k_z : 1.00$$

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : 1.00$$

$$C_{m,z} : 1.00$$

χ_y , χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\chi_y : 0.90$$

$$\chi_z : 1.00$$

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : 0.46$$

$$\bar{\lambda}_z : 0.00$$

α_y , α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$\alpha_y : 0.60$$

$$\alpha_z : 0.60$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot VH3 + 1.5 \cdot N(EI)$.

$$80.93 \text{ kN} \leq 376.87 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : 80.93 \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : 753.73 \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)



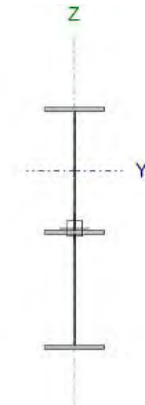
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.



Barra N42/N45

Perfil: IPE 360, Simple con cartelas (Cartela inicial inferior: 2.50 m. Cartela final inferior: 1.65 m.)									
Material: Acero (S275)									
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas ⁽¹⁾					
	Inicial	Final		Área (cm²)	I _y ⁽²⁾ (cm4)	I _z ⁽²⁾ (cm4)	I _t ⁽³⁾ (cm4)	y _g ⁽⁴⁾ (mm)	z _g ⁽⁴⁾ (mm)
	N42	N45	12.748	119.32	69574.74	1564.29	54.25	0.00	162.82
	Notas:								
	⁽¹⁾ Las características mecánicas y el dibujo mostrados corresponden a la sección inicial del perfil (N42)								
	⁽²⁾ Inercia respecto al eje indicado								
⁽³⁾ Momento de inercia a torsión uniforme									
⁽⁴⁾ Coordenadas del centro de gravedad									
	Pandeo				Pandeo lateral				
	Plano XY		Plano XZ		Ala sup.		Ala inf.		
β	0.15		1.00		0.00		0.00		
L _K	1.912		12.748		0.000		0.000		
C _m	1.000		1.000		1.000		1.000		
C ₁	-				1.000				
Notación:									
β: Coeficiente de pandeo									
L _K : Longitud de pandeo (m)									
C _m : Coeficiente de momentos									
C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico									

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: **0.98** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase :** 3

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 72.70 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 2075.17 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,y} : 2075.17 kN



b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{5912.45} \text{ kN}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{16270.00} \text{ cm}^4$$

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{1043.00} \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{37.30} \text{ cm}^4$$

I_w : Constante de alabeo de la sección.

$$I_w : \underline{314000.00} \text{ cm}^6$$

E : Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{210000} \text{ MPa}$$

G : Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{81000} \text{ MPa}$$

L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

$$L_{ky} : \underline{12.748} \text{ m}$$

L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

$$L_{kz} : \underline{1.912} \text{ m}$$

L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.

$$L_{kt} : \underline{0.000} \text{ m}$$

i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$$i_0 : \underline{15.43} \text{ cm}$$

Siendo:

i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

$$i_y : \underline{14.96} \text{ cm}$$

$$i_z : \underline{3.79} \text{ cm}$$

y_0, z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

$$y_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$$

$$z_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$$

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$74.81 \leq 341.15 \quad \checkmark$$



Donde:

h_w : Altura del alma.	h_w : <u>598.47</u> mm
t_w : Espesor del alma.	t_w : <u>8.00</u> mm
A_w : Área del alma.	A_w : <u>47.88</u> cm ²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef}$: <u>21.59</u> cm ²
k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k : <u>0.30</u>
E : Módulo de elasticidad.	E : <u>210000</u> MPa
f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} : <u>275.00</u> MPa
Siendo:	

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.041} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.663 m del nudo N42, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·VH6.

$$N_{t,Ed}: \text{Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.} \quad N_{t,Ed} : \underline{77.87} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} : \underline{1904.05} \text{ kN}$$

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.	A : <u>72.70</u> cm ²
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} : <u>261.90</u> MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y : <u>275.00</u> MPa
γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ_{M0} : <u>1.05</u>

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)



Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.054} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.079} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.663 m del nudo N42, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot VH3 + 1.5 \cdot N(EI)$.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{102.07} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} : \underline{1904.05} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{3}$$

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{72.70} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{Mo} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} : \underline{1291.86} \text{ kN}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{72.70} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M1} : 1.05

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

χ_y : 0.68

χ_z : 0.85

Siendo:

ϕ_y : 1.06

ϕ_z : 0.73

α : Coeficiente de imperfección elástica.

α_y : 0.21

α_z : 0.34

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$\bar{\lambda}_y$: 0.98

$\bar{\lambda}_z$: 0.58

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

N_{cr} : 2075.17 kN

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$N_{cr,y}$: 2075.17 kN

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$N_{cr,z}$: 5912.45 kN

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$N_{cr,T}$: ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : 0.644 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.164 m del nudo N42, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·VH6.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 257.22 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.164 m del nudo N42, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·VH3+1.5·N(EI).

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 351.71 kN·m



El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd}^+ : \underline{546.21 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

$$M_{c,Rd}^- : \underline{546.21 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase}^+ : \underline{3}$$

$W_{el,y}^+$: Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 3.

$$\text{Clase}^- : \underline{4}$$
$$W_{el,y}^+ : \underline{2085.54 \text{ cm}^3}$$

$W_{ef,y}^-$: Módulo resistente elástico de la sección eficaz correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 4.

$$W_{ef,y}^- : \underline{2085.54 \text{ cm}^3}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90 \text{ MPa}}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00 \text{ MPa}}$$

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{Mo} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.663 m del nudo N42, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·VH5.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

Para flexión negativa:



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.663 m del nudo N42, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·VH4.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : 0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : 50.02 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : 1$$

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,z} : 191.00 \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : 261.90 \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : 275.00 \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : 1.05$$

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta : 0.143 \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.508 m del nudo N42, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·VH3+1.5·N(EI).

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : 68.28 \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} : 476.16 \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : 31.49 \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : 261.90 \text{ MPa}$$



Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$37.32 < 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

λ_w : 37.32

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$\lambda_{m\acute{a}x}$: 64.71

ϵ : Factor de reducción.

ϵ : 0.92

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 235.00 MPa

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$93.47 \text{ kN} \leq 426.78 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot VH3 + 1.5 \cdot N(EI)$.



V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 93.47 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de c culo.

$V_{c,Rd}$: 853.55 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

η : 0.650 ✓

η : 0.710 ✓

η : 0.441 ✓

Los esfuerzos solicitantes de c culo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 2.665 m del nudo N42, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot VH3 + 1.5 \cdot N(EI)$.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de c culo pésimo.

$N_{c,Ed}$: 98.82 kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de c culo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$M_{y,Ed}$: 159.51 kN·m

$M_{z,Ed}^+$: 0.00 kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

Clase : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$N_{pl,Rd}$: 1904.05 kN

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$M_{pl,Rd,y}$: 266.88 kN·m

$M_{pl,Rd,z}$: 50.02 kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)



A: Área de la sección bruta.	A : <u>72.70</u> cm ²
W_{pl,y}, W_{pl,z}: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	W_{pl,y} : <u>1019.00</u> cm ³
	W_{pl,z} : <u>191.00</u> cm ³
f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} : <u>261.90</u> MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y : <u>275.00</u> MPa
γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ_{M1} : <u>1.05</u>

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.

$$k_y : \underline{1.06}$$

$$k_z : \underline{1.03}$$

C_{m,y}, C_{m,z}: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

χ_y, χ_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\chi_y : \underline{0.68}$$

$$\chi_z : \underline{0.85}$$

λ̄_y, λ̄_z: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.98}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.58}$$

α_y, α_z: Factores dependientes de la clase de la sección.

$$\alpha_y : \underline{0.60}$$

$$\alpha_z : \underline{0.60}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo **V_{c,Rd}**.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·VH3+1.5·N(EI).

$$93.47 \text{ kN} \leq 426.78 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:



$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.	$V_{Ed,z}$:	93.47	kN
$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.	$V_{c,Rd,z}$:	853.55	kN

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.



b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{5912.45 \text{ kN}}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{16270.00 \text{ cm}^4}$$

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{1043.00 \text{ cm}^4}$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{37.30 \text{ cm}^4}$$

I_w : Constante de alabeo de la sección.

$$I_w : \underline{314000.00 \text{ cm}^6}$$

E : Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{210000 \text{ MPa}}$$

G : Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{81000 \text{ MPa}}$$

L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

$$L_{ky} : \underline{12.748 \text{ m}}$$

L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

$$L_{kz} : \underline{1.912 \text{ m}}$$

L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.

$$L_{kt} : \underline{0.000 \text{ m}}$$

i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$$i_0 : \underline{15.43 \text{ cm}}$$

Siendo:

i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

$$i_y : \underline{14.96 \text{ cm}}$$

$$i_z : \underline{3.79 \text{ cm}}$$

y_0, z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

$$y_0 : \underline{0.00 \text{ mm}}$$

$$z_0 : \underline{0.00 \text{ mm}}$$

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$74.81 \leq 341.15 \quad \checkmark$$



Donde:

h_w : Altura del alma.	h_w : <u>598.47</u> mm
t_w : Espesor del alma.	t_w : <u>8.00</u> mm
A_w : Área del alma.	A_w : <u>47.88</u> cm ²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef}$: <u>21.59</u> cm ²
k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k : <u>0.30</u>
E : Módulo de elasticidad.	E : <u>210000</u> MPa
f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} : <u>275.00</u> MPa
Siendo:	

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.041} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.663 m del nudo N44, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·VH6.

$$N_{t,Ed}: \text{Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.} \quad N_{t,Ed} : \underline{77.87} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} : \underline{1904.05} \text{ kN}$$

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.	A : <u>72.70</u> cm ²
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} : <u>261.90</u> MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y : <u>275.00</u> MPa
γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ_{M0} : <u>1.05</u>

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)



Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.054} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.079} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.663 m del nudo N44, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot VH3 + 1.5 \cdot N(EI)$.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{102.07} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} : \underline{1904.05} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{3}$$

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{72.70} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{Mo} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} : \underline{1291.86} \text{ kN}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{72.70} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_y : 275.00$ MPa

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material. $\gamma_{M1} : 1.05$

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$\chi_y : 0.68$

$\chi_z : 0.85$

Siendo:

$\phi_y : 1.06$

$\phi_z : 0.73$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$\alpha_y : 0.21$

$\alpha_z : 0.34$

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$\bar{\lambda}_y : 0.98$

$\bar{\lambda}_z : 0.58$

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$N_{cr} : 2075.17$ kN

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$N_{cr,y} : 2075.17$ kN

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$N_{cr,z} : 5912.45$ kN

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$N_{cr,T} : \infty$

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$\eta : 0.644$ ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.164 m del nudo N44, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·VH6.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{Ed}^+ : 257.22$ kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.164 m del nudo N44, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·VH3+1.5·N(EI).

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{Ed}^- : 351.71$ kN·m



El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd}^+ : \underline{546.21 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

$$M_{c,Rd}^- : \underline{546.21 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase}^+ : \underline{3}$$

$W_{el,y}^+$: Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 3.

$$\text{Clase}^- : \underline{4}$$
$$W_{el,y}^+ : \underline{2085.54 \text{ cm}^3}$$

$W_{ef,y}^-$: Módulo resistente elástico de la sección eficaz correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 4.

$$W_{ef,y}^- : \underline{2085.54 \text{ cm}^3}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90 \text{ MPa}}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00 \text{ MPa}}$$

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{Mo} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.663 m del nudo N44, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·VH5.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

Para flexión negativa:



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.663 m del nudo N44, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·VH4.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : 0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : 50.02 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : 1$$

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,z} : 191.00 \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : 261.90 \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : 275.00 \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : 1.05$$

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta : 0.143 \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.508 m del nudo N44, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·VH3+1.5·N(EI).

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : 68.28 \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} : 476.16 \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : 31.49 \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : 261.90 \text{ MPa}$$



Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y : <u>275.00</u> MPa
γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ_{M0} : <u>1.05</u>

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$37.32 < 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.	λ_w : <u>37.32</u>

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.	$\lambda_{m\acute{a}x}$: <u>64.71</u>

ϵ : Factor de reducción.	ϵ : <u>0.92</u>

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.	f_{ref} : <u>235.00</u> MPa
f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y : <u>275.00</u> MPa

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$93.47 \text{ kN} \leq 426.78 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot VH3 + 1.5 \cdot N(EI)$.



V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 93.47 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de c culo. $V_{c,Rd}$: 853.55 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : 0.650 \quad \checkmark$$

$$\eta : 0.710 \quad \checkmark$$

$$\eta : 0.441 \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de c culo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 2.665 m del nudo N44, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot VH3 + 1.5 \cdot N(EI)$.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de c�culo pésimo.	$N_{c,Ed}$: 98.82 kN
$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de c�culo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.	$M_{y,Ed}$: 159.51 kN·m
	$M_{z,Ed}^+$: 0.00 kN·m
Clase : Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.	Clase : 1
$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.	$N_{pl,Rd}$: 1904.05 kN
$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.	$M_{pl,Rd,y}$: 266.88 kN·m
	$M_{pl,Rd,z}$: 50.02 kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

A: Área de la sección bruta.	A : <u>72.70</u> cm ²
W_{pl,y}, W_{pl,z}: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	W_{pl,y} : <u>1019.00</u> cm ³
	W_{pl,z} : <u>191.00</u> cm ³
f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} : <u>261.90</u> MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y : <u>275.00</u> MPa
γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ_{M1} : <u>1.05</u>

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.

$$k_y : \underline{1.06}$$

$$k_z : \underline{1.03}$$

C_{m,y}, C_{m,z}: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

χ_y, χ_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\chi_y : \underline{0.68}$$

$$\chi_z : \underline{0.85}$$

λ̄_y, λ̄_z: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.98}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.58}$$

α_y, α_z: Factores dependientes de la clase de la sección.

$$\alpha_y : \underline{0.60}$$

$$\alpha_z : \underline{0.60}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo **V_{c,Rd}**.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·VH3+1.5·N(EI).

$$93.47 \text{ kN} \leq 426.78 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:



$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.	$V_{Ed,z}$:	93.47	kN
$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.	$V_{c,Rd,z}$:	853.55	kN

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede

Resultados pórticos anterior y posterior

El cálculo de los resultados resultaría igual que al anterior, por tanto solo comprende en este apartado lo referido al cumplimiento E.L.U-

- Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axil (kN)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100$ %.



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN�m)	My (kN�m)	Mz (kN�m)		
N76/N94	33.76	0.000	-44.386	0.060	-12.085	-0.01	-27.67	0.11	GV	Cumple
N94/N77	29.13	0.120	-231.085	0.060	-3.357	-0.01	-9.54	0.12	G	Cumple
N77/N82	40.19	5.099	-24.453	1.974	1.930	-0.07	-1.93	-9.31	GV	Cumple
N82/N84	40.25	0.000	-25.464	-0.711	-3.125	0.02	-1.81	-9.32	GV	Cumple
N84/N80	83.88	2.550	-23.085	-8.934	4.007	0.14	-7.43	19.33	GV	Cumple
N81/N96	56.62	4.000	-99.923	0.038	-11.942	0.00	22.57	-0.15	GV	Cumple
N96/N82	41.37	0.000	-8.179	-0.017	12.355	0.00	22.57	-0.15	GV	Cumple
N83/N95	32.62	4.000	-72.677	0.030	-9.260	0.00	11.84	-0.12	GV	Cumple
N95/N84	22.14	0.000	-4.822	0.006	11.394	0.00	11.84	-0.12	GV	Cumple

- Flechas

Referencias:

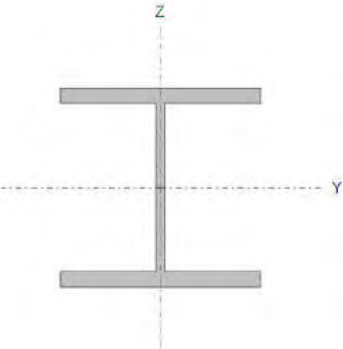
Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N76/N77	5.644	0.93	2.183	3.44	5.644	0.95	1.698	5.25
	5.644	L/(>1000)	2.183	L/(>1000)	5.644	L/(>1000)	2.183	L/(>1000)
N77/N80	5.782	86.21	2.258	2.81	5.782	101.32	2.258	5.46
	5.782	L/146.9	2.007	L/(>1000)	5.782	L/147.0	2.007	L/(>1000)
N81/N82	7.160	3.03	4.000	16.04	7.160	5.99	4.000	16.79
	7.160	L/(>1000)	4.000	L/552.5	7.160	L/(>1000)	4.000	L/554.4
N83/N84	5.759	3.62	4.586	11.86	5.759	7.13	4.586	16.20
	5.759	L/(>1000)	4.586	L/831.2	5.759	L/(>1000)	4.293	L/858.1



Comprobaciones E.L.U. (Completo)

Perfil: HE 160 B								
Material: Acero (S275)								
		Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
		Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
		N76	N94	4.000	54.30	2492.00	889.20	31.24
		Notas:						
		⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado						
⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme								
	Pandeo			Pandeo lateral				
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.				
β	0.00	0.70	0.00	0.00				
L _K	0.000	2.800	0.000	0.000				
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000				
C ₁	-		1.000					
Notación:								
β: Coeficiente de pandeo								
L _K : Longitud de pandeo (m)								
C _m : Coeficiente de momentos								
C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico								

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} : \underline{0.48} \quad \checkmark$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 54.30 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 6587.96 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,y} : 6587.96 kN

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

N_{cr,z} : ∞



c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \infty$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	$I_y : 2492.00 \text{ cm}^4$
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	$I_z : 889.20 \text{ cm}^4$
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	$I_t : 31.24 \text{ cm}^4$
I_w : Constante de alabeo de la sección.	$I_w : 47940.00 \text{ cm}^6$
E : Módulo de elasticidad.	$E : 210000 \text{ MPa}$
G : Módulo de elasticidad transversal.	$G : 81000 \text{ MPa}$
L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	$L_{ky} : 2.800 \text{ m}$
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	$L_{kz} : 0.000 \text{ m}$
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	$L_{kt} : 0.000 \text{ m}$
i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	$i_0 : 7.89 \text{ cm}$

Siendo:

i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	$i_y : 6.77 \text{ cm}$
	$i_z : 4.05 \text{ cm}$
y_0, z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	$y_0 : 0.00 \text{ mm}$
	$z_0 : 0.00 \text{ mm}$

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$16.75 \leq 164.47 \quad \checkmark$$

Donde:

h_w : Altura del alma.	$h_w : 134.00 \text{ mm}$



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

t_w : Espesor del alma.	t_w : <u>8.00</u> mm
A_w : Área del alma.	A_w : <u>10.72</u> cm ²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef}$: <u>20.80</u> cm ²
k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k : <u>0.30</u>
E : Módulo de elasticidad.	E : <u>210000</u> MPa
f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} : <u>275.00</u> MPa
Siendo:	

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.188} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.211} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N76, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

$$N_{c,Ed} : \text{Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.} \quad N_{c,Ed} : \underline{267.99} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} : \underline{1422.14} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{54.30} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$



Siendo:

$$\begin{aligned} f_y &: \text{Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)} & f_y &: \underline{275.00 \text{ MPa}} \\ \gamma_{M0} &: \text{Coeficiente parcial de seguridad del material.} & \gamma_{M0} &: \underline{1.05} \end{aligned}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} : \underline{1272.33 \text{ kN}}$$

Donde:

$$\begin{aligned} A &: \text{Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.} & A &: \underline{54.30 \text{ cm}^2} \\ f_{yd} &: \text{Resistencia de cálculo del acero.} & f_{yd} &: \underline{261.90 \text{ MPa}} \end{aligned}$$

Siendo:

$$\begin{aligned} f_y &: \text{Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)} & f_y &: \underline{275.00 \text{ MPa}} \\ \gamma_{M1} &: \text{Coeficiente parcial de seguridad del material.} & \gamma_{M1} &: \underline{1.05} \end{aligned}$$

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi_y : \underline{0.89}$$

Siendo:

$$\phi_y : \underline{0.66}$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$$\alpha_y : \underline{0.34}$$

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.48}$$

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$$N_{cr} : \underline{6587.96 \text{ kN}}$$

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{6587.96 \text{ kN}}$$

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{\infty}$$

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$



Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.298} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N76, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)2$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{20.73} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N76, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot VH5 + 0.75 \cdot N(R)1$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{27.67} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{92.71} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{354.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.049} \quad \checkmark$$



Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.880 m del nudo N76, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·Q.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{Ed}^+ : 0.07 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.880 m del nudo N76, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(0°)H1+0.75·N(EI).

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{Ed}^- : 2.16 \text{ kN}\cdot\text{m}$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd} : 44.52 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,z} : 170.00 \text{ cm}^3$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : 261.90 \text{ MPa}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$f_y : 275.00 \text{ MPa}$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M0} : 1.05$

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$\eta : 0.050$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N76, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(R)1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed} : 13.26 \text{ kN}$



El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} : \underline{266.74 \text{ kN}}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{17.64 \text{ cm}^2}$$

Siendo:

h : Canto de la sección.

$$h : \underline{160.00 \text{ mm}}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{8.00 \text{ mm}}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90 \text{ MPa}}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00 \text{ MPa}}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$13.00 < 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

$$\lambda_w : \underline{13.00}$$

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$$\lambda_{m\acute{a}x} : \underline{64.71}$$

ϵ : Factor de reducción.

$$\epsilon : \underline{0.92}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

$$f_{ref} : \underline{235.00 \text{ MPa}}$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00 \text{ MPa}}$$

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:



$$\eta : \underline{0.005} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.880 m del nudo N76, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

$$V_{Ed}: \text{Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.} \quad V_{Ed} : \underline{3.35} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} : \underline{658.98} \text{ kN}$$

Donde:

$$A_v: \text{Área transversal a cortante.} \quad A_v : \underline{43.58} \text{ cm}^2$$

Siendo:

$$A: \text{Área de la sección bruta.} \quad A : \underline{54.30} \text{ cm}^2$$

$$d: \text{Altura del alma.} \quad d : \underline{134.00} \text{ mm}$$

$$t_w: \text{Espesor del alma.} \quad t_w : \underline{8.00} \text{ mm}$$

$$f_{yd}: \text{Resistencia de cálculo del acero.} \quad f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

$$f_y: \text{Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)} \quad f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

$$\gamma_{M0}: \text{Coeficiente parcial de seguridad del material.} \quad \gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$13.26 \text{ kN} \leq 133.37 \text{ kN} \quad \checkmark$$



Los esfuerzos solicitantes de cálculo p_{ésimos} se producen para la combinación de acciones
 $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H_2 + 0.75 \cdot N(R)1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo p_{ésimo}.

V_{Ed} : 13.26 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 266.74 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo p_{ésimo} V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$2.99 \text{ kN} \leq 329.49 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p_{ésimos} se producen para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H_1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo p_{ésimo}.

V_{Ed} : 2.99 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 658.98 kN

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.332} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.338} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.214} \quad \checkmark$$



Los esfuerzos solicitantes de cálculo p_{ésimos} se producen en el nudo N76, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·VH5+0.75·N(R)1.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo p_{ésimo}. $N_{c,Ed} : 44.39 \text{ kN}$
 $M_{y,Ed}, M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo p_{ésimos}, según los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{y,Ed} : 27.67 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $M_{z,Ed} : 0.11 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. **Clase** : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. $N_{pl,Rd} : 1422.14 \text{ kN}$
 $M_{pl,Rd,y}, M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{pl,Rd,y} : 92.71 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $M_{pl,Rd,z} : 44.52 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. $A : 54.30 \text{ cm}^2$
 $W_{pl,y}, W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. $W_{pl,y} : 354.00 \text{ cm}^3$
 $W_{pl,z} : 170.00 \text{ cm}^3$
 f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. $f_{yd} : 261.90 \text{ MPa}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_y : 275.00 \text{ MPa}$
 γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material. $\gamma_{M1} : 1.05$

k_y, k_z : Coeficientes de interacción.

$k_y : 1.01$

$k_z : 1.00$

$C_{m,y}, C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. $C_{m,y} : 1.00$
 $C_{m,z} : 1.00$

χ_y, χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. $\chi_y : 0.89$
 $\chi_z : 1.00$

$\bar{\lambda}_y, \bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. $\bar{\lambda}_y : 0.48$
 $\bar{\lambda}_z : 0.00$

α_y, α_z : Factores dependientes de la clase de la sección. $\alpha_y : 0.60$
 $\alpha_z : 0.60$



Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)1$.

$$13.26 \text{ kN} \leq 133.32 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.	$V_{Ed,z} :$	<u>13.26</u>	kN
$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.	$V_{c,Rd,z} :$	<u>266.64</u>	kN

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.012} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.	$M_{T,Ed} :$	<u>0.04</u>	kN·m

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} : \underline{3.63} \text{ kN·m}$$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.	$W_T :$	<u>24.03</u>	cm ³
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	$f_{yd} :$	<u>261.90</u>	MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	$f_y :$	<u>275.00</u>	MPa
γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	$\gamma_{M0} :$	<u>1.05</u>	



Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.016} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot Q$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{4.14} \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{266.64} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{266.74} \text{ kN}$$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{0.14} \text{ MPa}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{24.03} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta < \underline{0.001} \quad \checkmark$$



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p_{ésimos} se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo p_{ésimo}.

$$\mathbf{V_{Ed}} : \underline{0.01} \text{ kN}$$

M_{T,Ed}: Momento torsor solicitante de cálculo p_{ésimo}.

$$\mathbf{M_{T,Ed}} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido **V_{pl,T,Rd}** viene dado por:

$$\mathbf{V_{pl,T,Rd}} : \underline{658.74} \text{ kN}$$

Donde:

V_{pl,Rd}: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$\mathbf{V_{pl,Rd}} : \underline{658.98} \text{ kN}$$

τ_{T,Ed}: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\mathbf{\tau_{T,Ed}} : \underline{0.14} \text{ MPa}$$

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión.

$$\mathbf{W_T} : \underline{24.03} \text{ cm}^3$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$\mathbf{f_{yd}} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

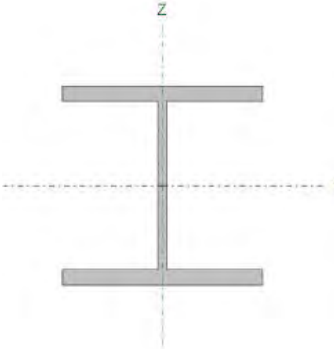
$$\mathbf{f_y} : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{Mo}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\mathbf{\gamma_{Mo}} : \underline{1.05}$$



Barra N94/N77

Perfil: HE 160 B							
Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm²)	I _y ⁽¹⁾ (cm4)	I _z ⁽¹⁾ (cm4)	I _t ⁽²⁾ (cm4)
	N94	N77	4.000	54.30	2492.00	889.20	31.24
	Notas:						
	⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado						
	⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral			
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
	β	0.00	0.70	0.00	0.00		
	L _K	0.000	2.800	0.000	0.000		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
C ₁	-		1.000				
Notación:							
β: Coeficiente de pandeo							
L _K : Longitud de pandeo (m)							
C _m : Coeficiente de momentos							
C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico							

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: **0.48** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase :** 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A :** 54.30 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y :** 275.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. **N_{cr} :** 6587.96 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **N_{cr,y} :** 6587.96 kN

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. **N_{cr,z} :** ∞



c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \infty$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	$I_y : 2492.00 \text{ cm}^4$
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	$I_z : 889.20 \text{ cm}^4$
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	$I_t : 31.24 \text{ cm}^4$
I_w : Constante de alabeo de la sección.	$I_w : 47940.00 \text{ cm}^6$
E : Módulo de elasticidad.	$E : 210000 \text{ MPa}$
G : Módulo de elasticidad transversal.	$G : 81000 \text{ MPa}$
L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	$L_{ky} : 2.800 \text{ m}$
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	$L_{kz} : 0.000 \text{ m}$
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	$L_{kt} : 0.000 \text{ m}$
i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	$i_0 : 7.89 \text{ cm}$

Siendo:

i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	$i_y : 6.77 \text{ cm}$
	$i_z : 4.05 \text{ cm}$
y_0, z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	$y_0 : 0.00 \text{ mm}$
	$z_0 : 0.00 \text{ mm}$

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$16.75 \leq 164.47 \quad \checkmark$$

Donde:

h_w : Altura del alma.

$$h_w : 134.00 \text{ mm}$$



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

t_w : Espesor del alma.	t_w : <u>8.00</u> mm
A_w : Área del alma.	A_w : <u>10.72</u> cm ²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef}$: <u>20.80</u> cm ²
k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k : <u>0.30</u>
E : Módulo de elasticidad.	E : <u>210000</u> MPa
f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} : <u>275.00</u> MPa
Siendo:	

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.008} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.876 m del nudo N94, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·VH6.

$$N_{t,Ed} : \text{Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.} \quad N_{t,Ed} : \underline{11.03} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} : \underline{1422.14} \text{ kN}$$

Donde:

$$\begin{aligned} A : \text{Área bruta de la sección transversal de la barra.} & \quad A : \underline{54.30} \text{ cm}^2 \\ f_{yd} : \text{Resistencia de cálculo del acero.} & \quad f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa} \end{aligned}$$

Siendo:

$$\begin{aligned} f_y : \text{Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)} & \quad f_y : \underline{275.00} \text{ MPa} \\ \gamma_{M0} : \text{Coeficiente parcial de seguridad del material.} & \quad \gamma_{M0} : \underline{1.05} \end{aligned}$$

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.162} \quad \checkmark$$



$$\eta : \underline{0.182} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.120 m del nudo N94, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot Q$.

$$N_{c,Ed} : \text{Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.} \quad N_{c,Ed} : \underline{231.09} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} : \underline{1422.14} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{54.30} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} : \underline{1272.33} \text{ kN}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{54.30} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$



χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi_y : 0.89$$

Siendo:

$$\phi_y : 0.66$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$$\alpha_y : 0.34$$

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda}_y : 0.48$$

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$$N_{cr} : 6587.96 \text{ kN}$$

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : 6587.96 \text{ kN}$$

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \infty$$

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \infty$$

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : 0.241 \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.878 m del nudo N94, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·VH1+0.75·N(R)1.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : 22.31 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.878 m del nudo N94, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·VH4.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : 16.12 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : 92.71 \text{ kN}\cdot\text{m}$$



Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,y}$: 354.00 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{Mo} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : 0.036 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.120 m del nudo N94, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·VH3+0.75·N(EI).

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 0.36 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.120 m del nudo N94, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 1.62 kN·m

El momento flector resistente de cálculo **$M_{c,Rd}$** viene dado por:

$M_{c,Rd}$: 44.52 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,z} : \underline{170.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.043} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot VH1 + 0.75 \cdot N(R)1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{11.54} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} : \underline{266.74} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{17.64} \text{ cm}^2$$

Siendo:

h : Canto de la sección.

$$h : \underline{160.00} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{8.00} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$



Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$13.00 < 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma. $\lambda_w : 13.00$

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{m\acute{a}x} : 64.71$

ε : Factor de reducción. $\varepsilon : 0.92$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia. $f_{ref} : 235.00$ MPa

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_y : 275.00$ MPa

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta : 0.005 \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.120 m del nudo N94, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : 3.29$ kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} : 658.98 \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante. $A_v : 43.58$ cm²

Siendo:



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

A: Área de la sección bruta. **A :** 54.30 cm²
d: Altura del alma. **d :** 134.00 mm
t_w: Espesor del alma. **t_w :** 8.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd} :** 261.90 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y :** 275.00 MPa
γ_{MO}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{MO} :** 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante **V_{c,Rd}**.

$$11.54 \text{ kN} \leq 133.37 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·VH1+0.75·N(R)1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed} :** 11.54 kN

V_{c,Rd}: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. **V_{c,Rd} :** 266.74 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante **V_{c,Rd}**.

$$3.29 \text{ kN} \leq 329.49 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 3.29 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 658.98 kN

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

η : 0.268 ✓

η : 0.291 ✓

η : 0.230 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.120 m del nudo N94, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 231.09 kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{y,Ed}$: 9.54 kN·m
 $M_{z,Ed}^+$: 0.12 kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. **Clase** : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. $N_{pl,Rd}$: 1422.14 kN

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{pl,Rd,y}$: 92.71 kN·m
 $M_{pl,Rd,z}$: 44.52 kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. **A** : 54.30 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. $W_{pl,y}$: 354.00 cm³
 $W_{pl,z}$: 170.00 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_y : 275.00$ MPa
 γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material. $\gamma_{M1} : 1.05$

k_y, k_z : Coeficientes de interacción.

$k_y : 1.05$

$k_z : 1.00$

$C_{m,y}, C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. $C_{m,y} : 1.00$
 $C_{m,z} : 1.00$

χ_y, χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. $\chi_y : 0.89$
 $\chi_z : 1.00$

$\bar{\lambda}_y, \bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. $\bar{\lambda}_y : 0.48$
 $\bar{\lambda}_z : 0.00$

α_y, α_z : Factores dependientes de la clase de la sección. $\alpha_y : 0.60$
 $\alpha_z : 0.60$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot VH1 + 0.75 \cdot N(R)1$.

$$11.54 \text{ kN} \leq 133.26 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,z} : 11.54$ kN
 $V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,z} : 266.53$ kN

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:



$$\eta : \underline{0.056} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1$.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.20} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} : \underline{3.63} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{24.03} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.013} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot Q$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{3.36} \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{266.53} \text{ kN}$$

Donde:



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : 266.74 \text{ kN}$$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : 0.30 \text{ MPa}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : 24.03 \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : 261.90 \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : 275.00 \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : 1.05$$

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta < 0.001 \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : 0.06 \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : 0.01 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} : 658.46 \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : 658.98 \text{ kN}$$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : 0.30 \text{ MPa}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : 24.03 \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : 261.90 \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : 275.00 \text{ MPa}$$



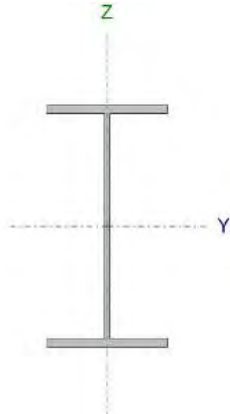
Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05



Perfil: IPE 270 Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm²)	I _y ⁽¹⁾ (cm4)	I _z ⁽¹⁾ (cm4)	I _t ⁽²⁾ (cm4)
	N77	N82	5.099	45.90	5790.00	420.00	15.90
	Notas:						
	⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado						
	⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo			Pandeo lateral			
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
	β	0.15	1.00	0.00	0.00		
	L _K	0.765	5.099	0.000	0.000		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
C ₁	-		1.000				
Notación:							
β: Coeficiente de pandeo							
L _K : Longitud de pandeo (m)							
C _m : Coeficiente de momentos							
C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico							

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: **0.52** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase :** 2

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A :** 45.90 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y :** 275.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. **N_{cr} :** 4615.56 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **N_{cr,y} :** 4615.56 kN

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. **N_{cr,z} :** 14880.33 kN



c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \infty$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	$I_y : 5790.00 \text{ cm}^4$
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	$I_z : 420.00 \text{ cm}^4$
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	$I_t : 15.90 \text{ cm}^4$
I_w : Constante de alabeo de la sección.	$I_w : 70600.00 \text{ cm}^6$
E : Módulo de elasticidad.	$E : 210000 \text{ MPa}$
G : Módulo de elasticidad transversal.	$G : 81000 \text{ MPa}$
L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	$L_{ky} : 5.099 \text{ m}$
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	$L_{kz} : 0.765 \text{ m}$
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	$L_{kt} : 0.000 \text{ m}$
i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	$i_0 : 11.63 \text{ cm}$

Siendo:

i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	$i_y : 11.23 \text{ cm}$
	$i_z : 3.02 \text{ cm}$
y_0, z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	$y_0 : 0.00 \text{ mm}$
	$z_0 : 0.00 \text{ mm}$

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$37.82 \leq 250.57 \quad \checkmark$$

Donde:

h_w : Altura del alma.	$h_w : 249.60 \text{ mm}$



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

t_w : Espesor del alma.

t_w : 6.60 mm

A_w : Área del alma.

A_w : 16.47 cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.

$A_{fc,ef}$: 13.77 cm²

k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.

k : 0.30

E : Módulo de elasticidad.

E : 210000 MPa

f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.

f_{yf} : 275.00 MPa

Siendo:

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

η : 0.006 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N82, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(R)2$.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$N_{t,Ed}$: 6.98 kN

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$N_{t,Rd}$: 1202.14 kN

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 45.90 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

η : 0.023 ✓



$$\eta : \underline{0.025} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.082 m del nudo N77, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(R)2$.

$$N_{c,Ed}: \text{Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.} \quad N_{c,Ed} : \underline{27.72} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} : \underline{1202.14} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{2}$$

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{45.90} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} : \underline{1102.36} \text{ kN}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{45.90} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$



χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi_y : 0.92$$

$$\chi_z : 0.97$$

Siendo:

$$\phi_y : 0.67$$

$$\phi_z : 0.56$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$$\alpha_y : 0.21$$

$$\alpha_z : 0.34$$

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda}_y : 0.52$$

$$\bar{\lambda}_z : 0.29$$

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$$N_{cr} : 4615.56 \text{ kN}$$

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : 4615.56 \text{ kN}$$

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : 14880.33 \text{ kN}$$

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \infty$$

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : 0.181 \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.082 m del nudo N77, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot VH4 + 0.75 \cdot N(R)2$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : 16.62 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.082 m del nudo N77, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot VH1 + 0.75 \cdot N(R)1$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : 22.97 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : 126.76 \text{ kN}\cdot\text{m}$$



Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,y}$: 484.00 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : 0.372 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N82, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·VH3+0.75·N(EI).

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 1.37 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N82, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 9.44 kN·m

El momento flector resistente de cálculo **$M_{c,Rd}$** viene dado por:

$M_{c,Rd}$: 25.40 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,z}$: 97.00 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa



Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : 0.074 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N82, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot VH2 + 0.75 \cdot N(R)2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 24.67 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 334.07 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 22.09 cm²

Siendo:

h : Canto de la sección.

h : 270.00 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 6.60 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:



$$33.27 < 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

$$\lambda_w: \text{Esbellez del alma.} \quad \lambda_w : \underline{33.27}$$

$$\lambda_{\max}: \text{Esbellez máxima.} \quad \lambda_{\max} : \underline{64.71}$$

$$\varepsilon: \text{Factor de reducción.} \quad \varepsilon : \underline{0.92}$$

Siendo:

$$f_{\text{ref}}: \text{Límite elástico de referencia.} \quad f_{\text{ref}} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

$$f_y: \text{Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)} \quad f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.006} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.082 m del nudo N77, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1$.

$$V_{Ed}: \text{Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.} \quad V_{Ed} : \underline{2.79} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} : \underline{444.96} \text{ kN}$$

Donde:

$$A_v: \text{Área transversal a cortante.} \quad A_v : \underline{29.43} \text{ cm}^2$$

Siendo:

$$A: \text{Área de la sección bruta.} \quad A : \underline{45.90} \text{ cm}^2$$

$$d: \text{Altura del alma.} \quad d : \underline{249.60} \text{ mm}$$

$$t_w: \text{Espesor del alma.} \quad t_w : \underline{6.60} \text{ mm}$$



f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$17.70 \text{ kN} \leq 167.04 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot VH3 + 0.75 \cdot N(EI)$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 17.70 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 334.07 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$2.79 \text{ kN} \leq 222.48 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 2.79 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 444.96 kN



Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.402} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.257} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.396} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p_{simos} se producen en el nudo N82, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(R)2$.

Donde:

N_{c,Ed}: Axil de compresión solicitante de cálculo p_{simos}.

$$\underline{N_{c,Ed} : 24.45 \text{ kN}}$$

M_{y,Ed}, M_{z,Ed}: Momentos flectores solicitantes de cálculo p_{simos}, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\underline{M_{y,Ed} : 1.93 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

$$\underline{M_{z,Ed} : 9.31 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\underline{Clase : 2}$$

N_{pl,Rd}: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$$\underline{N_{pl,Rd} : 1202.14 \text{ kN}}$$

M_{pl,Rd,y}, M_{pl,Rd,z}: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\underline{M_{pl,Rd,y} : 126.76 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

$$\underline{M_{pl,Rd,z} : 25.40 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta.

$$\underline{A : 45.90 \text{ cm}^2}$$

W_{pl,y}, W_{pl,z}: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\underline{W_{pl,y} : 484.00 \text{ cm}^3}$$

$$\underline{W_{pl,z} : 97.00 \text{ cm}^3}$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$\underline{f_{yd} : 261.90 \text{ MPa}}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$\underline{f_y : 275.00 \text{ MPa}}$$

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\underline{\gamma_{M1} : 1.05}$$



k_y, k_z : Coeficientes de interacción.

$$k_y : 1.01$$

$$k_z : 1.00$$

$C_{m,y}, C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : 1.00$$

$$C_{m,z} : 1.00$$

χ_y, χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\chi_y : 0.92$$

$$\chi_z : 0.97$$

$\bar{\lambda}_y, \bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : 0.52$$

$$\bar{\lambda}_z : 0.29$$

α_y, α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$\alpha_y : 0.60$$

$$\alpha_z : 0.60$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot VH3 + 0.75 \cdot N(EI)$.

$$17.70 \text{ kN} \leq 167.04 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : 17.70 \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : 334.07 \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta : 0.030 \quad \checkmark$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed}$: 0.07 kN·m

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$M_{T,Rd}$: 2.36 kN·m

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 15.59 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

η : 0.008 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N82, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(R)2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 2.74 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed}$: 0.07 kN·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$V_{pl,T,Rd}$: 330.12 kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{pl,Rd}$: 334.07 kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$\tau_{T,Ed}$: 4.45 MPa



Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.	$W_T : 15.59 \text{ cm}^3$
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	$f_{yd} : 261.90 \text{ MPa}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	$f_y : 275.00 \text{ MPa}$
γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	$\gamma_{M0} : 1.05$

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : 0.006 \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.082 m del nudo N77, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(R)2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.	$V_{Ed} : 2.72 \text{ kN}$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.	$M_{T,Ed} : 0.07 \text{ kN}\cdot\text{m}$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} : 439.69 \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.	$V_{pl,Rd} : 444.96 \text{ kN}$
$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.	$\tau_{T,Ed} : 4.45 \text{ MPa}$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.	$W_T : 15.59 \text{ cm}^3$
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	$f_{yd} : 261.90 \text{ MPa}$

Siendo:

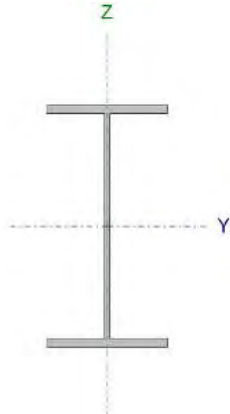
f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	$f_y : 275.00 \text{ MPa}$
γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	$\gamma_{M0} : 1.05$



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I



Perfil: IPE 270 Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm²)	I _y ⁽¹⁾ (cm4)	I _z ⁽¹⁾ (cm4)	I _t ⁽²⁾ (cm4)
	N82	N84	5.099	45.90	5790.00	420.00	15.90
	Notas:						
	⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado						
	⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo			Pandeo lateral			
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
	β	0.15	1.00	0.00	0.00		
	L _K	0.765	5.099	0.000	0.000		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
C ₁	-		1.000				
Notación:							
β: Coeficiente de pandeo							
L _K : Longitud de pandeo (m)							
C _m : Coeficiente de momentos							
C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico							

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: **0.52** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase :** 2

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A :** 45.90 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y :** 275.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. **N_{cr} :** 4615.56 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **N_{cr,y} :** 4615.56 kN

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. **N_{cr,z} :** 14880.33 kN



c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \infty$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	$I_y : 5790.00 \text{ cm}^4$
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	$I_z : 420.00 \text{ cm}^4$
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	$I_t : 15.90 \text{ cm}^4$
I_w : Constante de alabeo de la sección.	$I_w : 70600.00 \text{ cm}^6$
E : Módulo de elasticidad.	$E : 210000 \text{ MPa}$
G : Módulo de elasticidad transversal.	$G : 81000 \text{ MPa}$
L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	$L_{ky} : 5.099 \text{ m}$
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	$L_{kz} : 0.765 \text{ m}$
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	$L_{kt} : 0.000 \text{ m}$
i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	$i_0 : 11.63 \text{ cm}$

Siendo:

i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	$i_y : 11.23 \text{ cm}$
	$i_z : 3.02 \text{ cm}$
y_0, z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	$y_0 : 0.00 \text{ mm}$
	$z_0 : 0.00 \text{ mm}$

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$37.82 \leq 250.57 \quad \checkmark$$

Donde:

$$h_w : \text{Altura del alma.} \quad h_w : 249.60 \text{ mm}$$



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

t_w : Espesor del alma.	t_w : <u>6.60</u> mm
A_w : Área del alma.	A_w : <u>16.47</u> cm ²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef}$: <u>13.77</u> cm ²
k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k : <u>0.30</u>
E : Módulo de elasticidad.	E : <u>210000</u> MPa
f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} : <u>275.00</u> MPa
Siendo:	

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.008} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N84, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(R)2$.

$$N_{t,Ed} : \text{Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.} \quad N_{t,Ed} : \underline{10.22} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} : \underline{1202.14} \text{ kN}$$

Donde:

$$\begin{aligned} A : \text{Área bruta de la sección transversal de la barra.} & \quad A : \underline{45.90} \text{ cm}^2 \\ f_{yd} : \text{Resistencia de cálculo del acero.} & \quad f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa} \end{aligned}$$

Siendo:

$$\begin{aligned} f_y : \text{Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)} & \quad f_y : \underline{275.00} \text{ MPa} \\ \gamma_{M0} : \text{Coeficiente parcial de seguridad del material.} & \quad \gamma_{M0} : \underline{1.05} \end{aligned}$$

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.022} \quad \checkmark$$



$$\eta : \underline{0.024} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N82, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(R)2$.

$$N_{c,Ed} : \text{Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.} \quad N_{c,Ed} : \underline{26.93} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} : \underline{1202.14} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{2}$$

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{45.90} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} : \underline{1102.36} \text{ kN}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{45.90} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Siendo:

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$\chi_y : 0.92$$

$$\chi_z : 0.97$$

$$\phi_y : 0.67$$

$$\phi_z : 0.56$$

$$\alpha_y : 0.21$$

$$\alpha_z : 0.34$$

$$\bar{\lambda}_y : 0.52$$

$$\bar{\lambda}_z : 0.29$$

$$N_{cr} : 4615.56 \text{ kN}$$

$$N_{cr,y} : 4615.56 \text{ kN}$$

$$N_{cr,z} : 14880.33 \text{ kN}$$

$$N_{cr,T} : \infty$$

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : 0.167 \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N82, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·VH5.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : 18.49 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N82, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·VH2+0.75·N(R)2.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : 21.11 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : 126.76 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de

$$\text{Clase} : 1$$



deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : 484.00 \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : 261.90 \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : 275.00 \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : 1.05$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : 0.373 \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N82, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot VH3 + 0.75 \cdot N(EI)$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : 1.38 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N82, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : 9.46 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : 25.40 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : 1$$

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,z} : 97.00 \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : 261.90 \text{ MPa}$$



Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : 0.062 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N82, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·VH2+0.75·N(R)2.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 20.70 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 334.07 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 22.09 cm²

Siendo:

h : Canto de la sección.

h : 270.00 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 6.60 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:



$$33.27 < 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

$$\lambda_w: \text{Esbellez del alma.} \quad \lambda_w : \underline{33.27}$$

$$\lambda_{\text{máx}}: \text{Esbellez máxima.} \quad \lambda_{\text{máx}} : \underline{64.71}$$

$$\varepsilon: \text{Factor de reducción.} \quad \varepsilon : \underline{0.92}$$

Siendo:

$$f_{\text{ref}}: \text{Límite elástico de referencia.} \quad f_{\text{ref}} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

$$f_y: \text{Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)} \quad f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.003} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N84, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1$.

$$V_{\text{Ed}}: \text{Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.} \quad V_{\text{Ed}} : \underline{1.51} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{\text{c,Rd}}$ viene dado por:

$$V_{\text{c,Rd}} : \underline{444.96} \text{ kN}$$

Donde:

$$A_v: \text{Área transversal a cortante.} \quad A_v : \underline{29.43} \text{ cm}^2$$

Siendo:

$$A: \text{Área de la sección bruta.} \quad A : \underline{45.90} \text{ cm}^2$$

$$d: \text{Altura del alma.} \quad d : \underline{249.60} \text{ mm}$$

$$t_w: \text{Espesor del alma.} \quad t_w : \underline{6.60} \text{ mm}$$



f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$20.70 \text{ kN} \leq 167.04 \text{ kN}$$



Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot VH2 + 0.75 \cdot N(R)2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 20.70 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 334.07 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$0.73 \text{ kN} \leq 222.48 \text{ kN}$$



Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.73 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 444.96 kN



Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.402} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.258} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.397} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p_{simos} se producen en el nudo N82, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1+0.75·N(R)2.

Donde:

N_{c,Ed}: Axil de compresión solicitante de cálculo p_{simos}.

$$\underline{N_{c,Ed} : 25.46 \text{ kN}}$$

M_{y,Ed}, M_{z,Ed}: Momentos flectores solicitantes de cálculo p_{simos}, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\underline{M_{y,Ed} : 1.81 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

$$\underline{M_{z,Ed} : 9.32 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\underline{\text{Clase} : 2}$$

N_{pl,Rd}: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$$\underline{N_{pl,Rd} : 1202.14 \text{ kN}}$$

M_{pl,Rd,y}, M_{pl,Rd,z}: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\underline{M_{pl,Rd,y} : 126.76 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

$$\underline{M_{pl,Rd,z} : 25.40 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta.

$$\underline{A : 45.90 \text{ cm}^2}$$

W_{pl,y}, W_{pl,z}: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\underline{W_{pl,y} : 484.00 \text{ cm}^3}$$

$$\underline{W_{pl,z} : 97.00 \text{ cm}^3}$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$\underline{f_{yd} : 261.90 \text{ MPa}}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$\underline{f_y : 275.00 \text{ MPa}}$$

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\underline{\gamma_{M1} : 1.05}$$

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.



$$k_y : 1.01$$

$$k_z : 1.00$$

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : 1.00$$

$$C_{m,z} : 1.00$$

χ_y , χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\chi_y : 0.92$$

$$\chi_z : 0.97$$

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : 0.52$$

$$\bar{\lambda}_z : 0.29$$

α_y , α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$\alpha_y : 0.60$$

$$\alpha_z : 0.60$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot VH2 + 0.75 \cdot N(R)2$.

$$20.70 \text{ kN} \leq 166.96 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : 20.70 \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : 333.91 \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta : 0.010 \quad \checkmark$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1$.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed}$: 0.02 kN·m

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$M_{T,Rd}$: 2.36 kN·m

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 15.59 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

η : 0.009 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N82, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot Q$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 2.85 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed}$: 0.00 kN·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$V_{pl,T,Rd}$: 333.91 kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{pl,Rd}$: 334.07 kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$\tau_{T,Ed}$: 0.18 MPa



Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.	$W_T : 15.59 \text{ cm}^3$
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	$f_{yd} : 261.90 \text{ MPa}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	$f_y : 275.00 \text{ MPa}$
γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	$\gamma_{M0} : 1.05$

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot Q$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.	$V_{Ed} : 0.05 \text{ kN}$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.	$M_{T,Ed} : 0.00 \text{ kN} \cdot \text{m}$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} : 444.75 \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.	$V_{pl,Rd} : 444.96 \text{ kN}$
$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.	$\tau_{T,Ed} : 0.18 \text{ MPa}$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.	$W_T : 15.59 \text{ cm}^3$
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	$f_{yd} : 261.90 \text{ MPa}$

Siendo:

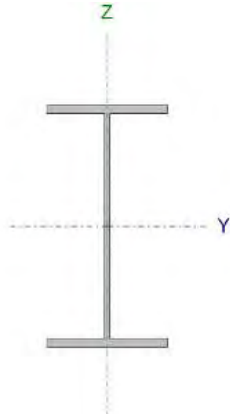
f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	$f_y : 275.00 \text{ MPa}$
γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	$\gamma_{M0} : 1.05$



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I



Perfil: IPE 270 Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N84	N80	2.550	45.90	5790.00	420.00	15.90
	Notas:						
	⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado						
	⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral			
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
	β	0.15	1.00	0.00	0.00		
	L _K	0.382	2.550	0.000	0.000		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
C ₁	-		1.000				
Notación:							
β: Coeficiente de pandeo							
L _K : Longitud de pandeo (m)							
C _m : Coeficiente de momentos							
C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico							

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: **0.26** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase :** 2

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A :** 45.90 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y :** 275.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. **N_{cr} :** 18462.23 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **N_{cr,y} :** 18462.23 kN

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. **N_{cr,z} :** 59521.31 kN



c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \infty$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	$I_y : 5790.00 \text{ cm}^4$
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	$I_z : 420.00 \text{ cm}^4$
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	$I_t : 15.90 \text{ cm}^4$
I_w : Constante de alabeo de la sección.	$I_w : 70600.00 \text{ cm}^6$
E : Módulo de elasticidad.	$E : 210000 \text{ MPa}$
G : Módulo de elasticidad transversal.	$G : 81000 \text{ MPa}$
L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	$L_{ky} : 2.550 \text{ m}$
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	$L_{kz} : 0.382 \text{ m}$
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	$L_{kt} : 0.000 \text{ m}$
i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	$i_0 : 11.63 \text{ cm}$

Siendo:

i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	$i_y : 11.23 \text{ cm}$
	$i_z : 3.02 \text{ cm}$
y_0, z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	$y_0 : 0.00 \text{ mm}$
	$z_0 : 0.00 \text{ mm}$

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$37.82 \leq 250.57 \quad \checkmark$$

Donde:

h_w : Altura del alma.	$h_w : 249.60 \text{ mm}$



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

t_w : Espesor del alma.	t_w : <u>6.60</u> mm
A_w : Área del alma.	A_w : <u>16.47</u> cm ²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef}$: <u>13.77</u> cm ²
k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k : <u>0.30</u>
E : Módulo de elasticidad.	E : <u>210000</u> MPa
f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} : <u>275.00</u> MPa
Siendo:	

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.010} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N80, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot VH6 + 0.75 \cdot N(R)2$.

$$N_{t,Ed} : \text{Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.} \quad N_{t,Ed} : \underline{12.11} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} : \underline{1202.14} \text{ kN}$$

Donde:

$$\begin{aligned} A : \text{Área bruta de la sección transversal de la barra.} & \quad A : \underline{45.90} \text{ cm}^2 \\ f_{yd} : \text{Resistencia de cálculo del acero.} & \quad f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa} \end{aligned}$$

Siendo:

$$\begin{aligned} f_y : \text{Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)} & \quad f_y : \underline{275.00} \text{ MPa} \\ \gamma_{M0} : \text{Coeficiente parcial de seguridad del material.} & \quad \gamma_{M0} : \underline{1.05} \end{aligned}$$

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.021} \quad \checkmark$$



$$\eta : \underline{0.021} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N84, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

$$N_{c,Ed} : \text{Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.} \quad N_{c,Ed} : \underline{25.25} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} : \underline{1202.14} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{2}$$

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{45.90} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} : \underline{1185.73} \text{ kN}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{45.90} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

Siendo:

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$\chi_y : 0.99$$

$$\chi_z : 1.00$$

$$\phi_y : 0.54$$

$$\phi_z : 0.50$$

$$\alpha_y : 0.21$$

$$\alpha_z : 0.34$$

$$\bar{\lambda}_y : 0.26$$

$$\bar{\lambda}_z : 0.15$$

$$N_{cr} : 18462.23 \text{ kN}$$

$$N_{cr,y} : 18462.23 \text{ kN}$$

$$N_{cr,z} : 59521.31 \text{ kN}$$

$$N_{cr,T} : \infty$$

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : 0.108 \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N84, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·VH6.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : 8.96 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N84, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·VH3+0.75·N(EI).

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : 13.72 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : 126.76 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de

$$\text{Clase} : 1$$



deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : 484.00 \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : 261.90 \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : 275.00 \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : 1.05$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : 0.761 \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N80, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : 19.33 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N80, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot VH3 + 0.75 \cdot N(EI)$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : 2.89 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : 25.40 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : 1$$

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,z} : 97.00 \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : 261.90 \text{ MPa}$$



Siendo:

$$\begin{array}{ll} \mathbf{f_y}: \text{Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)} & \mathbf{f_y} : 275.00 \text{ MPa} \\ \gamma_{M0}: \text{Coeficiente parcial de seguridad del material.} & \gamma_{M0} : 1.05 \end{array}$$

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta : 0.048 \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N84, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot VH3 + 0.75 \cdot N(EI)$.

$$\mathbf{V_{Ed}}: \text{Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.} \quad \mathbf{V_{Ed}} : 15.98 \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $\mathbf{V_{c,Rd}}$ viene dado por:

$$\mathbf{V_{c,Rd}} : 334.07 \text{ kN}$$

Donde:

$$\mathbf{A_v}: \text{Área transversal a cortante.} \quad \mathbf{A_v} : 22.09 \text{ cm}^2$$

Siendo:

$$\begin{array}{ll} \mathbf{h}: \text{Canto de la sección.} & \mathbf{h} : 270.00 \text{ mm} \\ \mathbf{t_w}: \text{Espesor del alma.} & \mathbf{t_w} : 6.60 \text{ mm} \end{array}$$

$$\mathbf{f_{yd}}: \text{Resistencia de cálculo del acero.} \quad \mathbf{f_{yd}} : 261.90 \text{ MPa}$$

Siendo:

$$\begin{array}{ll} \mathbf{f_y}: \text{Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)} & \mathbf{f_y} : 275.00 \text{ MPa} \\ \gamma_{M0}: \text{Coeficiente parcial de seguridad del material.} & \gamma_{M0} : 1.05 \end{array}$$

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:



$$33.27 < 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

$$\lambda_w: \text{Esbeltez del alma.} \quad \lambda_w : \underline{33.27}$$

$$\lambda_{\text{máx}}: \text{Esbeltez máxima.} \quad \lambda_{\text{máx}} : \underline{64.71}$$

$$\varepsilon: \text{Factor de reducción.} \quad \varepsilon : \underline{0.92}$$

Siendo:

$$f_{\text{ref}}: \text{Límite elástico de referencia.} \quad f_{\text{ref}} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

$$f_y: \text{Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)} \quad f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.020} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N80, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1$.

$$V_{\text{Ed}}: \text{Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.} \quad V_{\text{Ed}} : \underline{8.93} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{\text{c,Rd}}$ viene dado por:

$$V_{\text{c,Rd}} : \underline{444.96} \text{ kN}$$

Donde:

$$A_v: \text{Área transversal a cortante.} \quad A_v : \underline{29.43} \text{ cm}^2$$

Siendo:

$$A: \text{Área de la sección bruta.} \quad A : \underline{45.90} \text{ cm}^2$$

$$d: \text{Altura del alma.} \quad d : \underline{249.60} \text{ mm}$$

$$t_w: \text{Espesor del alma.} \quad t_w : \underline{6.60} \text{ mm}$$



f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$15.98 \text{ kN} \leq 167.04 \text{ kN}$$



Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot VH3 + 0.75 \cdot N(EI)$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 15.98 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 334.07 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$8.54 \text{ kN} \leq 222.48 \text{ kN}$$



Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 8.54 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 444.96 kN



Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.839} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.535} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.815} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p_{ésimos} se producen en el nudo N80, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

Donde:

N_{c,Ed}: Axil de compresión solicitante de cálculo p_{ésimo}.

$$\underline{N_{c,Ed} : 23.09 \text{ kN}}$$

M_{y,Ed}, M_{z,Ed}: Momentos flectores solicitantes de cálculo p_{ésimos}, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\underline{M_{y,Ed} : 7.43 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

$$\underline{M_{z,Ed}^+ : 19.33 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\underline{Clase : 1}$$

N_{pl,Rd}: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$$\underline{N_{pl,Rd} : 1202.14 \text{ kN}}$$

M_{pl,Rd,y}, M_{pl,Rd,z}: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\underline{M_{pl,Rd,y} : 126.76 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

$$\underline{M_{pl,Rd,z} : 25.40 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta.

$$\underline{A : 45.90 \text{ cm}^2}$$

W_{pl,y}, W_{pl,z}: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\underline{W_{pl,y} : 484.00 \text{ cm}^3}$$

$$\underline{W_{pl,z} : 97.00 \text{ cm}^3}$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$\underline{f_{yd} : 261.90 \text{ MPa}}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$\underline{f_y : 275.00 \text{ MPa}}$$

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\underline{\gamma_{M1} : 1.05}$$

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.



$$k_y : 1.00$$

$$k_z : 1.00$$

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : 1.00$$

$$C_{m,z} : 1.00$$

χ_y , χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\chi_y : 0.99$$

$$\chi_z : 1.00$$

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : 0.26$$

$$\bar{\lambda}_z : 0.15$$

α_y , α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$\alpha_y : 0.60$$

$$\alpha_z : 0.60$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot VH3 + 0.75 \cdot N(EI)$.

$$15.98 \text{ kN} \leq 166.30 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : 15.98 \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : 332.59 \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta : 0.058 \quad \checkmark$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1$.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.14} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} : \underline{2.36} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{15.59} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.007} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N84, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot Q$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{2.41} \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.03} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{332.59} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{334.07} \text{ kN}$$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{1.67} \text{ MPa}$$

Siendo:



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

W_T : Módulo de resistencia a torsión. $W_T : 15.59 \text{ cm}^3$
 f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. $f_{yd} : 261.90 \text{ MPa}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_y : 275.00 \text{ MPa}$
 γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material. $\gamma_{M0} : 1.05$

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$\eta : 0.001$ ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot Q$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : 0.36 \text{ kN}$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed} : 0.03 \text{ kN}\cdot\text{m}$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$V_{pl,T,Rd} : 442.98 \text{ kN}$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd} : 444.96 \text{ kN}$
 $\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $\tau_{T,Ed} : 1.67 \text{ MPa}$

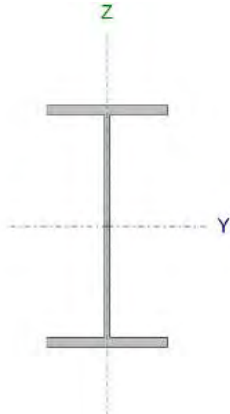
Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión. $W_T : 15.59 \text{ cm}^3$
 f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. $f_{yd} : 261.90 \text{ MPa}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_y : 275.00 \text{ MPa}$
 γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material. $\gamma_{M0} : 1.05$



Perfil: IPE 200							
Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm²)	I _y ⁽¹⁾ (cm4)	I _z ⁽¹⁾ (cm4)	I _t ⁽²⁾ (cm4)
	N81	N96	4.000	28.50	1943.00	142.00	6.98
	Notas:						
	⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado						
	⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral			
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
	β	0.00	1.00	0.00	0.00		
	L _K	0.000	4.000	0.000	0.000		
	C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
C ₁	-		1.000				
Notación:							
β: Coeficiente de pandeo							
L _K : Longitud de pandeo (m)							
C _m : Coeficiente de momentos							
C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico							

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: **0.56** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase :** 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A :** 28.50 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y :** 275.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. **N_{cr} :** 2516.93 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **N_{cr,y} :** 2516.93 kN

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. **N_{cr,z} :** ∞



c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \infty$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	$I_y : 1943.00 \text{ cm}^4$
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	$I_z : 142.00 \text{ cm}^4$
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	$I_t : 6.98 \text{ cm}^4$
I_w : Constante de alabeo de la sección.	$I_w : 13000.00 \text{ cm}^6$
E : Módulo de elasticidad.	$E : 210000 \text{ MPa}$
G : Módulo de elasticidad transversal.	$G : 81000 \text{ MPa}$
L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	$L_{ky} : 4.000 \text{ m}$
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	$L_{kz} : 0.000 \text{ m}$
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	$L_{kt} : 0.000 \text{ m}$
i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	$i_0 : 8.55 \text{ cm}$

Siendo:

i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	$i_y : 8.26 \text{ cm}$
	$i_z : 2.23 \text{ cm}$
y_0, z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	$y_0 : 0.00 \text{ mm}$
	$z_0 : 0.00 \text{ mm}$

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$32.68 \leq 251.55 \quad \checkmark$$

Donde:

$$h_w : \text{Altura del alma.} \quad h_w : 183.00 \text{ mm}$$



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

t_w : Espesor del alma.

t_w : 5.60 mm

A_w : Área del alma.

A_w : 10.25 cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.

$A_{fc,ef}$: 8.50 cm²

k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.

k : 0.30

E : Módulo de elasticidad.

E : 210000 MPa

f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.

f_{yf} : 275.00 MPa

Siendo:

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

η : 0.196 ✓

η : 0.216 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N81, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·VH2+0.75·N(R)2.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$N_{c,Ed}$: 146.14 kN

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$N_{c,Rd}$: 746.43 kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 28.50 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa



Siendo:

$$\begin{aligned} f_y &: \text{Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)} & f_y &: \underline{275.00} \text{ MPa} \\ \gamma_{M0} &: \text{Coeficiente parcial de seguridad del material.} & \gamma_{M0} &: \underline{1.05} \end{aligned}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} : \underline{675.69} \text{ kN}$$

Donde:

$$\begin{aligned} A &: \text{Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.} & A &: \underline{28.50} \text{ cm}^2 \\ f_{yd} &: \text{Resistencia de cálculo del acero.} & f_{yd} &: \underline{261.90} \text{ MPa} \end{aligned}$$

Siendo:

$$\begin{aligned} f_y &: \text{Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)} & f_y &: \underline{275.00} \text{ MPa} \\ \gamma_{M1} &: \text{Coeficiente parcial de seguridad del material.} & \gamma_{M1} &: \underline{1.05} \end{aligned}$$

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi_y : \underline{0.91}$$

Siendo:

$$\phi_y : \underline{0.69}$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$$\alpha_y : \underline{0.21}$$

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.56}$$

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$$N_{cr} : \underline{2516.93} \text{ kN}$$

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{2516.93} \text{ kN}$$

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{\infty}$$

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$



Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.390} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N96, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{22.57} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N96, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot VH6$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{1.09} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{57.88} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{221.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.030} \quad \checkmark$$



Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N96, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot VH4 + 0.75 \cdot N(R)2$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{Ed}^+ : 0.33 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N96, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot VH5 + 0.75 \cdot N(R)1$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{Ed}^- : 0.35 \text{ kN}\cdot\text{m}$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd} : 11.68 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,z} : 44.60 \text{ cm}^3$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : 261.90 \text{ MPa}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$f_y : 275.00 \text{ MPa}$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M0} : 1.05$

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$\eta : 0.056$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N96, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed} : 11.94 \text{ kN}$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:



$$V_{c,Rd} : \underline{211.94} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{14.02} \text{ cm}^2$$

Siendo:

h : Canto de la sección.

$$h : \underline{200.00} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{5.60} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$28.39 < 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

$$\lambda_w : \underline{28.39}$$

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$$\lambda_{m\acute{a}x} : \underline{64.71}$$

ϵ : Factor de reducción.

$$\epsilon : \underline{0.92}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

$$f_{ref} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:



$$\eta < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot VH5 + 0.75 \cdot N(R)1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.09} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} : \underline{275.99} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{18.25} \text{ cm}^2$$

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{28.50} \text{ cm}^2$$

d : Altura del alma.

$$d : \underline{183.00} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{5.60} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{Mo} : \underline{1.05}$$

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$0.60 \text{ kN} \leq \underline{105.97} \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.250 m del nudo N81, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot VH3 + 0.75 \cdot N(EI)$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.60} \text{ kN}$$



$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 211.94 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$0.09 \text{ kN} \leq 137.99 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.250 m del nudo N81, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot VH5 + 0.75 \cdot N(R)1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.09 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 275.99 kN

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.537} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.566} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.393} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N96, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

Donde:



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed} : 99.92 \text{ kN}$
 $M_{y,Ed}, M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{y,Ed}^+ : 22.57 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $M_{z,Ed}^- : 0.15 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. **Clase** : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. $N_{pl,Rd} : 746.43 \text{ kN}$
 $M_{pl,Rd,y}, M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{pl,Rd,y} : 57.88 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $M_{pl,Rd,z} : 11.68 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. **A** : 28.50 cm²
 $W_{pl,y}, W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. $W_{pl,y} : 221.00 \text{ cm}^3$
 $W_{pl,z} : 44.60 \text{ cm}^3$
 f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. $f_{yd} : 261.90 \text{ MPa}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_y : 275.00 \text{ MPa}$
 γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material. $\gamma_{M1} : 1.05$

k_y, k_z : Coeficientes de interacción.

$k_y : 1.05$

$k_z : 1.00$

$C_{m,y}, C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. $C_{m,y} : 1.00$
 $C_{m,z} : 1.00$

χ_y, χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. $\chi_y : 0.91$
 $\chi_z : 1.00$

$\bar{\lambda}_y, \bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. $\bar{\lambda}_y : 0.56$
 $\bar{\lambda}_z : 0.00$

α_y, α_z : Factores dependientes de la clase de la sección. $\alpha_y : 0.60$
 $\alpha_z : 0.60$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)



No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.250 m del nudo N81, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot VH3 + 0.75 \cdot N(EI)$.

$$0.60 \text{ kN} \leq 105.97 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.	$V_{Ed,z} :$	0.60	kN
$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.	$V_{c,Rd,z} :$	211.94	kN

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

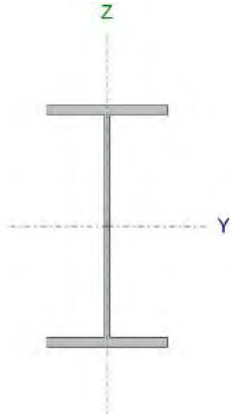
Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.



Perfil: IPE 200							
Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm²)	I _y ⁽¹⁾ (cm4)	I _z ⁽¹⁾ (cm4)	I _t ⁽²⁾ (cm4)
	N96	N82	5.000	28.50	1943.00	142.00	6.98
	Notas:						
	⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado						
	⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral			
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
	β	0.00	1.00	0.00	0.00		
	L _K	0.000	5.000	0.000	0.000		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
C ₁	-		1.000				
Notación:							
β: Coeficiente de pandeo							
L _K : Longitud de pandeo (m)							
C _m : Coeficiente de momentos							
C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico							

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: **0.70** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase :** 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A :** 28.50 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y :** 275.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. **N_{cr} :** 1610.84 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **N_{cr,y} :** 1610.84 kN

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. **N_{cr,z} :** ∞



c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \infty$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	$I_y : 1943.00 \text{ cm}^4$
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	$I_z : 142.00 \text{ cm}^4$
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	$I_t : 6.98 \text{ cm}^4$
I_w : Constante de alabeo de la sección.	$I_w : 13000.00 \text{ cm}^6$
E : Módulo de elasticidad.	$E : 210000 \text{ MPa}$
G : Módulo de elasticidad transversal.	$G : 81000 \text{ MPa}$
L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	$L_{ky} : 5.000 \text{ m}$
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	$L_{kz} : 0.000 \text{ m}$
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	$L_{kt} : 0.000 \text{ m}$
i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	$i_0 : 8.55 \text{ cm}$

Siendo:

i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	$i_y : 8.26 \text{ cm}$
	$i_z : 2.23 \text{ cm}$
y_0, z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	$y_0 : 0.00 \text{ mm}$
	$z_0 : 0.00 \text{ mm}$

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$32.68 \leq 251.55 \quad \checkmark$$

Donde:

h_w : Altura del alma.	$h_w : 183.00 \text{ mm}$



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

t_w : Espesor del alma.	t_w : <u>5.60</u> mm
A_w : Área del alma.	A_w : <u>10.25</u> cm ²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef}$: <u>8.50</u> cm ²
k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k : <u>0.30</u>
E : Módulo de elasticidad.	E : <u>210000</u> MPa
f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} : <u>275.00</u> MPa
Siendo:	

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.050} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 4.860 m del nudo N96, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·VH5.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.	$N_{t,Ed}$: <u>37.00</u> kN

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} : \underline{746.43} \text{ kN}$$

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.	A : <u>28.50</u> cm ²
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} : <u>261.90</u> MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y : <u>275.00</u> MPa
γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ_{M0} : <u>1.05</u>

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.064} \quad \checkmark$$



$$\eta : \underline{0.075} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N96, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot VH2 + 0.75 \cdot N(R)2$.

$$N_{c,Ed} : \text{Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.} \quad N_{c,Ed} : \underline{47.70} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} : \underline{746.43} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{28.50} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} : \underline{633.64} \text{ kN}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{28.50} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.



$$\chi_y : 0.85$$

Siendo:

$$\phi_y : 0.80$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$$\alpha_y : 0.21$$

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda}_y : 0.70$$

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$$N_{cr} : 1610.84 \text{ kN}$$

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : 1610.84 \text{ kN}$$

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \infty$$

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \infty$$

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : 0.390 \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N96, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : 22.57 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N96, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot VH6$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : 1.09 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : 57.88 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:



Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,y}$: 221.00 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : 0.102 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 4.862 m del nudo N96, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·VH5+0.75·N(R)1.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 1.19 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 4.862 m del nudo N96, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·VH4+0.75·N(R)2.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 1.13 kN·m

El momento flector resistente de cálculo **$M_{c,Rd}$** viene dado por:

$M_{c,Rd}$: 11.68 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,z}$: 44.60 cm³



f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : 0.058 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N96, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 12.35 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 211.94 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 14.02 cm²

Siendo:

h : Canto de la sección.

h : 200.00 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 5.60 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)



Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$28.39 < 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

$$\lambda_w : 28.39$$

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$$\lambda_{m\acute{a}x} : 64.71$$

ϵ : Factor de reducción.

$$\epsilon : 0.92$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

$$f_{ref} : 235.00 \text{ MPa}$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : 275.00 \text{ MPa}$$

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta : 0.001 \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot VH5 + 0.75 \cdot N(R)1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : 0.32 \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} : 275.99 \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : 18.25 \text{ cm}^2$$

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

$$A : 28.50 \text{ cm}^2$$



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

d: Altura del alma. **d** : 183.00 mm
t_w: Espesor del alma. **t_w** : 5.60 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : 261.90 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante **V_{c,Rd}**.

$$12.35 \text{ kN} \leq 105.97 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(0°)H1+0.75·N(EI).

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : 12.35 kN

V_{c,Rd}: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. **V_{c,Rd}** : 211.94 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante **V_{c,Rd}**.

$$0.32 \text{ kN} \leq 137.99 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·VH5+0.75·N(R)1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : 0.32 kN



$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 275.99 kN

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

η : 0.414 ✓

η : 0.413 ✓

η : 0.259 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p^{ésimos} se producen en el nudo N96, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(0°)H1+0.75·N(EI).

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo p^{ésimo}.

$N_{c,Ed}$: 8.18 kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo p^{ésimos}, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$M_{y,Ed}^+$: 22.57 kN·m

$M_{z,Ed}^-$: 0.15 kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

Clase : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$N_{pl,Rd}$: 746.43 kN

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$M_{pl,Rd,y}$: 57.88 kN·m

$M_{pl,Rd,z}$: 11.68 kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta.

A : 28.50 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$W_{pl,y}$: 221.00 cm³

$W_{pl,z}$: 44.60 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M1} : 1.05



k_y, k_z : Coeficientes de interacción.

$$k_y : \underline{1.01}$$

$$k_z : \underline{1.00}$$

$C_{m,y}, C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

χ_y, χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\chi_y : \underline{0.85}$$

$$\chi_z : \underline{1.00}$$

$\bar{\lambda}_y, \bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.70}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.00}$$

α_y, α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$\alpha_y : \underline{0.60}$$

$$\alpha_z : \underline{0.60}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

$$12.35 \text{ kN} \leq 105.97 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \underline{12.35} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{211.94} \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.



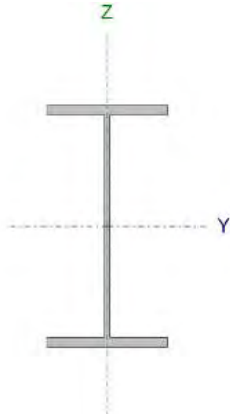
Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.



Perfil: IPE 200 Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm²)	I _y ⁽¹⁾ (cm4)	I _z ⁽¹⁾ (cm4)	I _t ⁽²⁾ (cm4)
	N83	N95	4.000	28.50	1943.00	142.00	6.98
	Notas:						
	⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado						
	⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral			
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
	β	0.00	1.00	0.00	0.00		
	L _K	0.000	4.000	0.000	0.000		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
C ₁	-		1.000				
Notación:							
β: Coeficiente de pandeo							
L _K : Longitud de pandeo (m)							
C _m : Coeficiente de momentos							
C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico							

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: **0.56** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase :** 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A :** 28.50 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y :** 275.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. **N_{cr} :** 2516.93 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **N_{cr,y} :** 2516.93 kN

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. **N_{cr,z} :** ∞



c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \infty$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	$I_y : 1943.00 \text{ cm}^4$
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	$I_z : 142.00 \text{ cm}^4$
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	$I_t : 6.98 \text{ cm}^4$
I_w : Constante de alabeo de la sección.	$I_w : 13000.00 \text{ cm}^6$
E : Módulo de elasticidad.	$E : 210000 \text{ MPa}$
G : Módulo de elasticidad transversal.	$G : 81000 \text{ MPa}$
L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	$L_{ky} : 4.000 \text{ m}$
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	$L_{kz} : 0.000 \text{ m}$
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	$L_{kt} : 0.000 \text{ m}$
i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	$i_0 : 8.55 \text{ cm}$

Siendo:

i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	$i_y : 8.26 \text{ cm}$
	$i_z : 2.23 \text{ cm}$
y_0, z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	$y_0 : 0.00 \text{ mm}$
	$z_0 : 0.00 \text{ mm}$

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$32.68 \leq 251.55 \quad \checkmark$$

Donde:

h_w : Altura del alma.

$$h_w : 183.00 \text{ mm}$$



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

t_w : Espesor del alma.

t_w : 5.60 mm

A_w : Área del alma.

A_w : 10.25 cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.

$A_{fc,ef}$: 8.50 cm²

k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.

k : 0.30

E : Módulo de elasticidad.

E : 210000 MPa

f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.

f_{yf} : 275.00 MPa

Siendo:

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

η : 0.146 ✓

η : 0.161 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N83, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·VH3+0.75·N(EI).

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$N_{c,Ed}$: 108.94 kN

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$N_{c,Rd}$: 746.43 kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 28.50 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa



Siendo:

$$\begin{aligned} f_y &: \text{Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)} & f_y &: 275.00 \text{ MPa} \\ \gamma_{M0} &: \text{Coeficiente parcial de seguridad del material.} & \gamma_{M0} &: 1.05 \end{aligned}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} : 675.69 \text{ kN}$$

Donde:

$$\begin{aligned} A &: \text{Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.} & A &: 28.50 \text{ cm}^2 \\ f_{yd} &: \text{Resistencia de cálculo del acero.} & f_{yd} &: 261.90 \text{ MPa} \end{aligned}$$

Siendo:

$$\begin{aligned} f_y &: \text{Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)} & f_y &: 275.00 \text{ MPa} \\ \gamma_{M1} &: \text{Coeficiente parcial de seguridad del material.} & \gamma_{M1} &: 1.05 \end{aligned}$$

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi_y : 0.91$$

Siendo:

$$\phi_y : 0.69$$

$$\begin{aligned} \alpha &: \text{Coeficiente de imperfección elástica.} & \alpha_y &: 0.21 \\ \bar{\lambda} &: \text{Esbeltez reducida.} \end{aligned}$$

$$\bar{\lambda}_y : 0.56$$

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$$N_{cr,y} : \text{Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.} \quad N_{cr,y} : 2516.93 \text{ kN}$$

$$N_{cr,z} : \text{Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.} \quad N_{cr,z} : \infty$$

$$N_{cr,T} : \text{Axil crítico elástico de pandeo por torsión.} \quad N_{cr,T} : \infty$$



Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.205} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N95, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{11.84} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N95, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot VH6$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{4.23} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{57.88} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{221.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.015} \quad \checkmark$$



Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N95, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(R)2$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{Ed}^+ : 0.17 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N95, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot VH5 + 0.75 \cdot N(R)1$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{Ed}^- : 0.15 \text{ kN}\cdot\text{m}$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd} : 11.68 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,z} : 44.60 \text{ cm}^3$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : 261.90 \text{ MPa}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$f_y : 275.00 \text{ MPa}$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M0} : 1.05$

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$\eta : 0.044$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N95, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed} : 9.26 \text{ kN}$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:



$$V_{c,Rd} : \underline{211.94 \text{ kN}}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{14.02 \text{ cm}^2}$$

Siendo:

h : Canto de la sección.

$$h : \underline{200.00 \text{ mm}}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{5.60 \text{ mm}}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90 \text{ MPa}}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00 \text{ MPa}}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$28.39 < 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

$$\lambda_w : \underline{28.39}$$

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$$\lambda_{m\acute{a}x} : \underline{64.71}$$

ϵ : Factor de reducción.

$$\epsilon : \underline{0.92}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

$$f_{ref} : \underline{235.00 \text{ MPa}}$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00 \text{ MPa}}$$

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:



$$\eta < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(R)2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.04} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} : \underline{275.99} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{18.25} \text{ cm}^2$$

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{28.50} \text{ cm}^2$$

d : Altura del alma.

$$d : \underline{183.00} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{5.60} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$3.02 \text{ kN} \leq 105.97 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.250 m del nudo N83, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{3.02} \text{ kN}$$



$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 211.94 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$0.04 \text{ kN} \leq 137.99 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.250 m del nudo N83, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(R)2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.04 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 275.99 kN

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.312} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.326} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.235} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N95, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

Donde:



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

N_{c,Ed}: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. **N_{c,Ed}** : 72.68 kN
M_{y,Ed}, M_{z,Ed}: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. **M_{y,Ed}⁺** : 11.84 kN·m
M_{z,Ed}⁻ : 0.12 kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. **Clase** : 1

N_{pl,Rd}: Resistencia a compresión de la sección bruta. **N_{pl,Rd}** : 746.43 kN
M_{pl,Rd,y}, M_{pl,Rd,z}: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. **M_{pl,Rd,y}** : 57.88 kN·m
M_{pl,Rd,z} : 11.68 kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. **A** : 28.50 cm²
W_{pl,y}, W_{pl,z}: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. **W_{pl,y}** : 221.00 cm³
W_{pl,z} : 44.60 cm³
f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : 261.90 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : 275.00 MPa
γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M1}** : 1.05

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.

k_y : 1.04

k_z : 1.00

C_{m,y}, C_{m,z}: Factores de momento flector uniforme equivalente. **C_{m,y}** : 1.00
C_{m,z} : 1.00

χ_y, χ_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. **χ_y** : 0.91
χ_z : 1.00

λ̄_y, λ̄_z: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. **λ̄_y** : 0.56
λ̄_z : 0.00

α_y, α_z: Factores dependientes de la clase de la sección. **α_y** : 0.60
α_z : 0.60

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)



No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.250 m del nudo N83, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

$$3.02 \text{ kN} \leq 105.97 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.	$V_{Ed,z} :$	3.02	kN
$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.	$V_{c,Rd,z} :$	211.94	kN

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

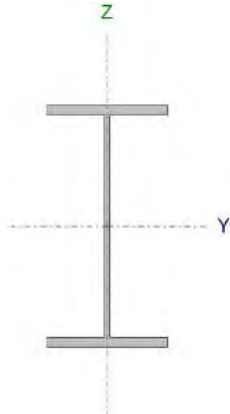
Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.



Perfil: IPE 200							
Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm²)	I _y ⁽¹⁾ (cm4)	I _z ⁽¹⁾ (cm4)	I _t ⁽²⁾ (cm4)
	N95	N84	6.000	28.50	1943.00	142.00	6.98
	Notas:						
	⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado						
	⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo			Pandeo lateral			
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
	β	0.00	1.00	0.00	0.00		
	L _K	0.000	6.000	0.000	0.000		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
C ₁	-		1.000				
Notación:							
β: Coeficiente de pandeo							
L _K : Longitud de pandeo (m)							
C _m : Coeficiente de momentos							
C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico							

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: **0.84** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase :** 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A :** 28.50 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y :** 275.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. **N_{cr} :** 1118.64 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **N_{cr,y} :** 1118.64 kN

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. **N_{cr,z} :** ∞



c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \infty$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	$I_y : 1943.00 \text{ cm}^4$
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	$I_z : 142.00 \text{ cm}^4$
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	$I_t : 6.98 \text{ cm}^4$
I_w : Constante de alabeo de la sección.	$I_w : 13000.00 \text{ cm}^6$
E : Módulo de elasticidad.	$E : 210000 \text{ MPa}$
G : Módulo de elasticidad transversal.	$G : 81000 \text{ MPa}$
L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	$L_{ky} : 6.000 \text{ m}$
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	$L_{kz} : 0.000 \text{ m}$
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	$L_{kt} : 0.000 \text{ m}$
i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	$i_0 : 8.55 \text{ cm}$

Siendo:

i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	$i_y : 8.26 \text{ cm}$
	$i_z : 2.23 \text{ cm}$
y_0, z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	$y_0 : 0.00 \text{ mm}$
	$z_0 : 0.00 \text{ mm}$

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$32.68 \leq 251.55 \quad \checkmark$$

Donde:

h_w : Altura del alma.	$h_w : 183.00 \text{ mm}$



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

t_w : Espesor del alma.	t_w : <u>5.60</u> mm
A_w : Área del alma.	A_w : <u>10.25</u> cm ²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef}$: <u>8.50</u> cm ²
k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k : <u>0.30</u>
E : Módulo de elasticidad.	E : <u>210000</u> MPa
f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} : <u>275.00</u> MPa
Siendo:	

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.032} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 5.860 m del nudo N95, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·VH6.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.	$N_{t,Ed}$: <u>23.78</u> kN

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} : \underline{746.43} \text{ kN}$$

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.	A : <u>28.50</u> cm ²
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} : <u>261.90</u> MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y : <u>275.00</u> MPa
γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ_{M0} : <u>1.05</u>

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.049} \quad \checkmark$$



$$\eta : \underline{0.064} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N95, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot VH3 + 0.75 \cdot N(EI)$.

$$N_{c,Ed} : \text{Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.} \quad N_{c,Ed} : \underline{36.69} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} : \underline{746.43} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{28.50} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} : \underline{577.64} \text{ kN}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{28.50} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.



$$\chi_y : 0.77$$

Siendo:

$$\phi_y : 0.92$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$$\alpha_y : 0.21$$

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda}_y : 0.84$$

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$$N_{cr} : 1118.64 \text{ kN}$$

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : 1118.64 \text{ kN}$$

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \infty$$

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \infty$$

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : 0.205 \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N95, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : 11.84 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N95, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot VH6$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : 4.23 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : 57.88 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:



Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,y}$: 221.00 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{Mo} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : 0.060 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 5.862 m del nudo N95, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot VH5 + 0.75 \cdot N(R)1$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 0.70 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 5.862 m del nudo N95, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot VH4 + 0.75 \cdot N(R)2$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 0.69 kN·m

El momento flector resistente de cálculo **$M_{c,Rd}$** viene dado por:

$M_{c,Rd}$: 11.68 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,z}$: 44.60 cm³



f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : 0.054 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N95, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 11.39 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 211.94 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 14.02 cm²

Siendo:

h : Canto de la sección.

h : 200.00 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 5.60 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)



Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$28.39 < 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

$$\lambda_w : 28.39$$

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$$\lambda_{m\acute{a}x} : 64.71$$

ϵ : Factor de reducción.

$$\epsilon : 0.92$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

$$f_{ref} : 235.00 \text{ MPa}$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : 275.00 \text{ MPa}$$

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta : 0.001 \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot VH5 + 0.75 \cdot N(R)1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : 0.14 \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} : 275.99 \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : 18.25 \text{ cm}^2$$

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

$$A : 28.50 \text{ cm}^2$$



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

d: Altura del alma. **d** : 183.00 mm
t_w: Espesor del alma. **t_w** : 5.60 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : 261.90 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante **V_{c,Rd}**.

$$11.39 \text{ kN} \leq 105.97 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(0°)H1+0.75·N(EI).

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : 11.39 kN

V_{c,Rd}: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. **V_{c,Rd}** : 211.94 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante **V_{c,Rd}**.

$$0.14 \text{ kN} \leq 137.99 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·VH5+0.75·N(R)1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : 0.14 kN



$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 275.99 kN

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

η : 0.221 ✓

η : 0.220 ✓

η : 0.140 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p^{ésimos} se producen en el nudo N95, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(0°)H1+0.75·N(EI).

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo p^{ésimo}.

$N_{c,Ed}$: 4.82 kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo p^{ésimos}, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$M_{y,Ed}^+$: 11.84 kN·m

$M_{z,Ed}^-$: 0.12 kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

Clase : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$N_{pl,Rd}$: 746.43 kN

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$M_{pl,Rd,y}$: 57.88 kN·m

$M_{pl,Rd,z}$: 11.68 kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta.

A : 28.50 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$W_{pl,y}$: 221.00 cm³

$W_{pl,z}$: 44.60 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M1} : 1.05



k_y, k_z : Coeficientes de interacción.

$$k_y : \underline{1.01}$$

$$k_z : \underline{1.00}$$

$C_{m,y}, C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

χ_y, χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\chi_y : \underline{0.77}$$

$$\chi_z : \underline{1.00}$$

$\bar{\lambda}_y, \bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.84}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.00}$$

α_y, α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$\alpha_y : \underline{0.60}$$

$$\alpha_z : \underline{0.60}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

$$11.39 \text{ kN} \leq 105.97 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \underline{11.39} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{211.94} \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.



Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resultados forjado interior y pilares interiores

Al igual que en apartado anterior obviamos todas las tablas de resultados y nos centramos en el cumplimiento de E.L.U. Vistos como calcular estos estados límite en los apartados anteriores, para el forjado y sus pilares solo adjuntamos una tabla resumen de los resultados obtenidos.

- Resistencia

Referencias:

- N: Esfuerzo axial (kN)
- Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)
- Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)
- Mt: Momento torsor (kN·m)
- My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)
- Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

η : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100 \%$.

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	V _y (kN)	V _z (kN)	M _t (kN�m)	M _y (kN�m)	M _z (kN�m)		
N94/N96	70.53	5.000	-5.740	0.580	45.292	0.00	-44.85	-1.49	GV	Cumple
N96/N95	70.53	0.000	-5.748	-0.298	-47.806	0.00	-44.85	-1.49	GV	Cumple
N102/N103	13.80	5.000	0.537	-0.813	1.200	0.00	-1.04	2.45	GV	Cumple
N103/N94	13.76	0.000	-0.100	0.790	-1.089	0.00	-1.04	2.45	GV	Cumple
N108/N109	70.96	0.000	-85.389	2.182	21.244	-0.01	51.72	4.08	GV	Cumple
N110/N111	73.51	0.000	-85.597	1.863	22.058	0.03	54.98	3.65	GV	Cumple
N102/N111	87.22	0.160	126.708	0.262	-45.554	0.00	-49.48	0.98	GV	Cumple
N111/N109	63.55	0.000	-122.839	0.032	-38.624	0.00	-32.71	0.18	GV	Cumple
N111/N96	35.78	1.063	-23.486	-0.069	-4.920	0.00	-27.74	-0.61	GV	Cumple
N109/N95	34.53	1.063	-20.941	0.039	-4.934	0.00	-27.86	0.34	GV	Cumple

- Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N94/N95	5.232	14.73	7.732	9.16	5.545	16.71	1.845	6.02
	5.232	L/673.6	7.732	L/554.7	5.545	L/688.7	1.845	L/847.0
N102/N94	4.850	18.10	4.850	0.27	4.850	27.39	2.671	0.34
	4.850	L/539.7	1.945	L/(>1000)	4.850	L/543.3	1.945	L/(>1000)
N108/N109	0.911	0.67	1.138	3.31	0.911	1.29	1.366	3.95
	0.911	L/(>1000)	1.138	L/(>1000)	0.911	L/(>1000)	1.138	L/(>1000)
N110/N111	2.910	0.83	1.212	3.61	2.910	1.53	1.212	4.08
	2.910	L/(>1000)	1.212	L/996.0	2.910	L/(>1000)	1.212	L/(>1000)
N102/N109	4.840	14.40	2.117	5.27	4.537	15.53	1.815	4.86
	5.148	L/659.0	2.117	L/888.6	5.148	L/692.9	1.815	L/942.5
N111/N96	3.928	5.01	3.928	10.76	3.928	6.85	4.419	14.38
	3.928	L/(>1000)	3.928	L/913.0	3.928	L/(>1000)	3.928	L/(>1000)
N109/N95	3.928	2.67	3.928	11.16	3.928	3.98	4.419	15.50
	3.928	L/(>1000)	3.928	L/880.2	3.928	L/(>1000)	3.928	L/968.0



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO I

- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_{w1}	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
N94/N96	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w1} \leq \lambda_{w1, \max}$ Cumple	$\eta = 1.5$	$\eta = 0.8$	x: 5 m $\eta = 63.9$	x: 5 m $\eta = 10.2$	x: 5 m $\eta = 20.1$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 70.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 70.5$
N96/N95	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_{w1} \leq \lambda_{w1, \max}$ Cumple	$\eta = 1.5$	$\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 63.9$	x: 0 m $\eta = 10.2$	x: 0 m $\eta = 20.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 70.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 70.5$
N102/N103	x: 1.126 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.272 m $\lambda_{w1} \leq \lambda_{w1, \max}$ Cumple	x: 1.128 m $\eta = 0.1$	x: 1.128 m $\eta = 0.2$	x: 1.126 m $\eta = 1.9$	x: 5 m $\eta = 12.7$	x: 5 m $\eta = 0.6$	x: 1.126 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 13.8$	$\eta < 0.1$	x: 1.126 m $\eta = 4.9$	x: 5 m $\eta = 0.4$	x: 1.126 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 13.8$
N103/N94	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w1} \leq \lambda_{w1, \max}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 12.7$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 13.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 13.8$
N108/N109	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w1} \leq \lambda_{w1, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 6.7$	x: 0 m $\eta = 56.1$	x: 0 m $\eta = 15.1$	$\eta = 8.0$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 71.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta = 8.0$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 71.0$
N110/N111	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w1} \leq \lambda_{w1, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 6.8$	x: 0 m $\eta = 59.7$	x: 3.88 m $\eta = 17.1$	$\eta = 8.3$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 73.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 73.5$
N102/N111	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w1} \leq \lambda_{w1, \max}$ Cumple	$\eta = 20.0$	$\eta = 17.9$	x: 0.16 m $\eta = 66.9$	x: 0.16 m $\eta = 15.7$	x: 0.16 m $\eta = 19.0$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.16 m $\eta = 87.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	x: 0.16 m $\eta = 16.8$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 87.2$
N111/N109	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w1} \leq \lambda_{w1, \max}$ Cumple	$\eta = 19.8$	$\eta = 17.8$	x: 4.92 m $\eta = 44.4$	x: 0 m $\eta = 10.3$	x: 4.92 m $\eta = 16.7$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 63.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 63.6$
N111/N96	x: 1.061 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.203 m $\lambda_{w1} \leq \lambda_{w1, \max}$ Cumple	x: 1.063 m $\eta = 0.1$	x: 1.061 m $\eta = 4.2$	x: 1.063 m $\eta = 28.9$	x: 1.063 m $\eta = 3.1$	x: 1.063 m $\eta = 1.7$	x: 1.061 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.063 m $\eta = 35.8$	$\eta < 0.1$	x: 1.061 m $\eta = 2.3$	x: 1.001 m $\eta = 0.7$	x: 1.061 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 35.8$
N109/N95	x: 1.061 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.203 m $\lambda_{w1} \leq \lambda_{w1, \max}$ Cumple	x: 1.063 m $\eta = 0.2$	x: 1.061 m $\eta = 3.7$	x: 1.063 m $\eta = 29.0$	x: 1.063 m $\eta = 1.8$	x: 1.063 m $\eta = 1.7$	x: 1.061 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.063 m $\eta = 34.5$	$\eta < 0.1$	x: 1.061 m $\eta = 1.3$	x: 1.001 m $\eta = 0.8$	x: 1.061 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 34.5$
Notación: $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez λ_{w1} : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N_t : Resistencia a tracción N_c : Resistencia a compresión M_y : Resistencia a flexión eje Y M_z : Resistencia a flexión eje Z V_z : Resistencia a corte Z V_y : Resistencia a corte Y $M_y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados $M_z V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados $N M_y M_z$: Resistencia a flexión y axil combinados $N M_y M_z V_y V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M_t : Resistencia a torsión $M_y V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados $M_z V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η : Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽²⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.																

6.- CONCLUSIONES

De acuerdo con los cálculos establecidos en este anexo, confirmamos que todas las partes de la nave de este trabajo cumplen todas las E.L.U

Las referencias a los nombres de los elementos referidos en este anexo vienen cumplimentado en su Plano correspondiente: **PLANO 5 ESTRUCTURA Y PLANO 6 DETALLES METÁLICOS CONSTRUCTIVOS**



ANEXO II: CALCULO CIMENTACIÓN

INDICE

1.- OBJETIVO	2
2.- CIMENTACIÓN	2
- Elementos de cimentación (zapatas)	2
- Vigas	90
3.- CONCLUSIÓN	162

1.- OBJETIVO

En el siguiente anexo se adjunta tanto disposición, materiales, cálculos y cumplimiento de condiciones de acuerdo con el CTE- DB-SE-C. Dichas mediciones y cálculo, así como el desarrollo de planos correspondientes se han realizado con la ayuda del software informático CYPE.

Comprobamos que cada elemento dispuesto para el cálculo de esta cimentación cumple todos E.L.U. afirmando correcto desempeño del montaje de esta nave será lo suficientemente sólida para soportar las cargas para la que ha sido diseñada y para desempeñar en ella la actividad requerida para este trabajo.

2.- CIMENTACIÓN

- Elementos de cimentación (zapatas)

Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N3	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 57.0 cm Ancho inicial Y: 57.0 cm Ancho final X: 57.0 cm Ancho final Y: 57.0 cm Ancho zapata X: 114.0 cm Ancho zapata Y: 114.0 cm Canto: 100.0 cm	Sup X: 9Ø12c/12.5 Sup Y: 9Ø12c/12.5 Inf X: 9Ø12c/12.5 Inf Y: 9Ø12c/12.5
N18, N23, N28, N33, N38, N43, N48, N53, N58, N61, N56, N51, N46, N41, N36, N31, N26, N21 y N16	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 108.0 cm Ancho inicial Y: 108.0 cm Ancho final X: 108.0 cm Ancho final Y: 108.0 cm Ancho zapata X: 216.0 cm Ancho zapata Y: 216.0 cm Canto: 100.0 cm	Sup X: 17Ø12c/12.5 Sup Y: 17Ø12c/12.5 Inf X: 17Ø12c/12.5 Inf Y: 17Ø12c/12.5
N63	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 110.0 cm Ancho inicial Y: 110.0 cm Ancho final X: 110.0 cm Ancho final Y: 110.0 cm Ancho zapata X: 220.0 cm Ancho zapata Y: 220.0 cm Canto: 100.0 cm	Sup X: 17Ø12c/12.5 Sup Y: 17Ø12c/12.5 Inf X: 17Ø12c/12.5 Inf Y: 17Ø12c/12.5
N68 y N66	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 98.0 cm Ancho inicial Y: 98.0 cm Ancho final X: 98.0 cm Ancho final Y: 98.0 cm Ancho zapata X: 196.0 cm Ancho zapata Y: 196.0 cm Canto: 100.0 cm	Sup X: 15Ø12c/12.5 Sup Y: 15Ø12c/12.5 Inf X: 15Ø12c/12.5 Inf Y: 15Ø12c/12.5



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO II

Referencias	Geometría	Armado
N73 y N71	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 128.0 cm Ancho inicial Y: 128.0 cm Ancho final X: 128.0 cm Ancho final Y: 128.0 cm Ancho zapata X: 256.0 cm Ancho zapata Y: 256.0 cm Canto: 100.0 cm	Sup X: 20Ø12c/12.5 Sup Y: 20Ø12c/12.5 Inf X: 20Ø12c/12.5 Inf Y: 20Ø12c/12.5
N78, N104, N106, N108, N110 y N76	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 45.0 cm Ancho inicial Y: 45.0 cm Ancho final X: 45.0 cm Ancho final Y: 45.0 cm Ancho zapata X: 90.0 cm Ancho zapata Y: 90.0 cm Canto: 100.0 cm	Sup X: 7Ø12c/12.5 Sup Y: 7Ø12c/12.5 Inf X: 7Ø12c/12.5 Inf Y: 7Ø12c/12.5
N87, N85, N83 y N81	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 40.0 cm Ancho inicial Y: 40.0 cm Ancho final X: 40.0 cm Ancho final Y: 40.0 cm Ancho zapata X: 80.0 cm Ancho zapata Y: 80.0 cm Canto: 100.0 cm	X: 3Ø25c/27 Y: 3Ø25c/27
N11 y N13	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 112.0 cm Ancho inicial Y: 112.0 cm Ancho final X: 112.0 cm Ancho final Y: 112.0 cm Ancho zapata X: 224.0 cm Ancho zapata Y: 224.0 cm Canto: 100.0 cm	Sup X: 17Ø12c/12.5 Sup Y: 17Ø12c/12.5 Inf X: 17Ø12c/12.5 Inf Y: 17Ø12c/12.5
N6	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 130.0 cm Ancho inicial Y: 130.0 cm Ancho final X: 130.0 cm Ancho final Y: 130.0 cm Ancho zapata X: 260.0 cm Ancho zapata Y: 260.0 cm Canto: 100.0 cm	Sup X: 20Ø12c/12.5 Sup Y: 20Ø12c/12.5 Inf X: 20Ø12c/12.5 Inf Y: 20Ø12c/12.5
N1	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 61.0 cm Ancho inicial Y: 61.0 cm Ancho final X: 61.0 cm Ancho final Y: 61.0 cm Ancho zapata X: 122.0 cm Ancho zapata Y: 122.0 cm Canto: 100.0 cm	Sup X: 9Ø12c/12.5 Sup Y: 9Ø12c/12.5 Inf X: 9Ø12c/12.5 Inf Y: 9Ø12c/12.5
N89, N91 y N92	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 68.5 cm Ancho inicial Y: 68.5 cm Ancho final X: 68.5 cm Ancho final Y: 68.5 cm Ancho zapata X: 137.0 cm Ancho zapata Y: 137.0 cm Canto: 100.0 cm	Sup X: 10Ø12c/12.5 Sup Y: 10Ø12c/12.5 Inf X: 10Ø12c/12.5 Inf Y: 10Ø12c/12.5

Referencias	Geometría	Armado
N8	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 128.5 cm Ancho inicial Y: 128.5 cm Ancho final X: 128.5 cm Ancho final Y: 128.5 cm Ancho zapata X: 257.0 cm Ancho zapata Y: 257.0 cm Canto: 100.0 cm	Sup X: 20Ø12c/12.5 Sup Y: 20Ø12c/12.5 Inf X: 20Ø12c/12.5 Inf Y: 20Ø12c/12.5

- Comprobación

Referencia: N3 Dimensiones: 114 x 114 x 100 Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.153232 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.149897 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.194238 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 5.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 8.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 23.87 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 23.75 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 263.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple



Referencia: N3		
Dimensiones: 114 x 114 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N3:	Mínimo: 30 cm Calculado: 93 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: N3		
Dimensiones: 114 x 114 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N18		
Dimensiones: 216 x 216 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0792648 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0866223 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.103594 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 39105.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 53.21 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 56.23 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 161.9 kN/m²	Cumple



Referencia: N18 Dimensiones: 216 x 216 x 100 Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N18:	Mínimo: 30 cm Calculado: 93 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: N18		
Dimensiones: 216 x 216 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N23		
Dimensiones: 216 x 216 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0792648 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0866223 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.103594 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 40567.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 53.21 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 56.23 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple



Referencia: N23		
Dimensiones: 216 x 216 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ²	
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 161.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm	
<i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 30 cm	
- N23:	Calculado: 93 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0018	
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- En dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	Calculado: 0.001	
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm	
<i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm	
<i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm	
<i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje:	Mínimo: 15 cm	
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: N23		
Dimensiones: 216 x 216 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N28		
Dimensiones: 216 x 216 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0792648 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0866223 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.103594 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 42221.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 53.21 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 56.23 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple



Referencia: N28		
Dimensiones: 216 x 216 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ²	
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 161.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm	
<i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 30 cm	
- N28:	Calculado: 93 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0018	
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 0.0018	Cumple
- En dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	Calculado: 0.001	
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm	
<i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm	
<i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm	
<i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje:	Mínimo: 15 cm	
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		

Referencia: N28		
Dimensiones: 216 x 216 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N33		
Dimensiones: 216 x 216 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0792648 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0866223 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.103594 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 43994.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 53.21 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 56.23 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		



Referencia: N33		
Dimensiones: 216 x 216 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 161.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N33:	Mínimo: 30 cm Calculado: 93 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple

Referencia: N33		
Dimensiones: 216 x 216 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N38		
Dimensiones: 216 x 216 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0792648 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0866223 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.103594 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 45902.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 53.21 kN·m	Cumple



Referencia: N38		
Dimensiones: 216 x 216 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Momento: 56.23 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 161.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N38:	Mínimo: 30 cm Calculado: 93 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- En dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple

Referencia: N38		
Dimensiones: 216 x 216 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N43		
Dimensiones: 216 x 216 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0792648 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0866223 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.103594 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 47961.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		



Referencia: N43		
Dimensiones: 216 x 216 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 53.21 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 56.23 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 161.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N43:	Mínimo: 30 cm Calculado: 93 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple

Referencia: N43		
Dimensiones: 216 x 216 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N48		
Dimensiones: 216 x 216 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0792648 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0866223 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.103594 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 50192.5 %	Cumple



Referencia: N48		
Dimensiones: 216 x 216 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 53.21 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 56.23 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 161.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N48:	Mínimo: 30 cm Calculado: 93 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- En dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	

Referencia: N48		
Dimensiones: 216 x 216 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N53		
Dimensiones: 216 x 216 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0792648 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0866223 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.103594 MPa	Cumple



Referencia: N53 Dimensiones: 216 x 216 x 100 Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 52634.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.8 %	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 53.21 kN·m Momento: 56.23 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN Cortante: 0.00 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 161.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N53:	Mínimo: 30 cm Calculado: 93 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple

Referencia: N53		
Dimensiones: 216 x 216 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N58		
Dimensiones: 216 x 216 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0792648 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0867204 MPa	Cumple



Referencia: N58		
Dimensiones: 216 x 216 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.103692 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 54513.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 53.22 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 56.24 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 161.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N58:	Mínimo: 30 cm Calculado: 93 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- En dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 12.5 cm	Cumple

Referencia: N58		
Dimensiones: 216 x 216 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N63		
Dimensiones: 220 x 220 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0771066 MPa	Cumple



Referencia: N63		
Dimensiones: 220 x 220 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0839736 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.10016 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 60409.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 13.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 54.35 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 57.29 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 161.1 kN/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
Canto mínimo:		
<i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N63:	Mínimo: 30 cm Calculado: 93 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- En dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple

Referencia: N63		
Dimensiones: 220 x 220 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 12.5 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 12.5 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N68		
Dimensiones: 196 x 196 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado



Referencia: N68 Dimensiones: 196 x 196 x 100 Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.101239 MPa Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.101239 MPa Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.122821 MPa	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 16858.2 % Reserva seguridad: 10.7 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 54.10 kN·m Momento: 53.04 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN Cortante: 0.00 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 189.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N68:	Mínimo: 30 cm Calculado: 93 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	

Referencia: N68		
Dimensiones: 196 x 196 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N73		
Dimensiones: 256 x 256 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		



Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0704358 MPa Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0673947 MPa Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0921159 MPa	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 5140.3 % Reserva seguridad: 7.4 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 68.81 kN·m Momento: 78.26 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 17.85 kN Cortante: 26.00 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 165.6 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N73:	Mínimo: 35 cm Calculado: 93 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple

Referencia: N73		
Dimensiones: 256 x 256 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 21 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N78		
Dimensiones: 90 x 90 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.271835 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.272816 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.348353 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		



Referencia: N78		
Dimensiones: 90 x 90 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1304.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 41.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 19.59 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 20.47 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 310.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N78:	Mínimo: 30 cm Calculado: 93 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	

Referencia: N78		
Dimensiones: 90 x 90 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N104		
Dimensiones: 90 x 90 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.164318 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.124195 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.328733 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		



Referencia: N104 Dimensiones: 90 x 90 x 100 Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección Y ⁽¹⁾ ⁽¹⁾ Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 3.8 %	Cumple No procede
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 19.74 kN·m Momento: 8.77 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN Cortante: 0.00 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 80.6 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N104:	Mínimo: 44 cm Calculado: 93 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 12.5 cm	Cumple Cumple Cumple

Referencia: N104		
Dimensiones: 90 x 90 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N87		
Dimensiones: 80 x 80 x 100		
Armados: Xi:Ø25c/27 Yi:Ø25c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.208855 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.155587 MPa	Cumple



Referencia: N87		
Dimensiones: 80 x 80 x 100		
Armados: Xi:Ø25c/27 Yi:Ø25c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.210425 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: - En dirección X: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección Y ⁽¹⁾ ⁽¹⁾ Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 4531.0 %	Cumple No procede
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 11.96 kN·m Momento: 8.51 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN Cortante: 0.00 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 194.5 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N87:	Mínimo: 30 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 25 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple

Referencia: N87		
Dimensiones: 80 x 80 x 100		
Armados: Xi:Ø25c/27 Yi:Ø25c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 31 cm Calculado: 31 cm Calculado: 31 cm Calculado: 31 cm Calculado: 31 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 31 cm Calculado: 31 cm Calculado: 31 cm Calculado: 31 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N106		
Dimensiones: 90 x 90 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.155096 MPa Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.118603 MPa Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.310192 MPa	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: - En dirección X: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección Y ⁽¹⁾ ⁽¹⁾ Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 11.6 %	Cumple No procede
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 19.43 kN·m Momento: 14.64 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata:		



Referencia: N106 Dimensiones: 90 x 90 x 100 Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 79.4 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N106:	Mínimo: 44 cm Calculado: 93 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	

Referencia: N106		
Dimensiones: 90 x 90 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N85		
Dimensiones: 80 x 80 x 100		
Armados: Xi:Ø25c/27 Yi:Ø25c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.153232 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.128315 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.15333 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 6997.7 %	Cumple
- En dirección Y ⁽¹⁾ <i>(1) Sin momento de vuelco</i>		No procede
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 8.31 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 7.84 kN·m	Cumple



Referencia: N85		
Dimensiones: 80 x 80 x 100		
Armados: Xi:Ø25c/27 Yi:Ø25c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 135.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N85:	Mínimo: 30 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- En dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 25 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 31 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 25 cm	

Referencia: N85		
Dimensiones: 80 x 80 x 100		
Armados: Xi:Ø25c/27 Yi:Ø25c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N108		
Dimensiones: 90 x 90 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.15539 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.11929 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.310977 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: - En dirección X: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección Y ⁽¹⁾ ⁽¹⁾ Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 11.6 %	Cumple No procede
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 19.43 kN·m Momento: 14.64 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN Cortante: 0.00 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 77.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N108:	Mínimo: 44 cm Calculado: 93 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - En dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple



Referencia: N108 Dimensiones: 90 x 90 x 100 Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: N108		
Dimensiones: 90 x 90 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N83		
Dimensiones: 80 x 80 x 100		
Armados: Xi:Ø25c/27 Yi:Ø25c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.153232 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.128315 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.15333 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: - En dirección X: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección Y ⁽¹⁾ ⁽¹⁾ Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 6997.9 %	Cumple No procede
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 8.31 kN·m Momento: 7.66 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN Cortante: 0.00 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 135.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N83:	Mínimo: 30 cm Calculado: 90 cm	Cumple



Referencia: N83		
Dimensiones: 80 x 80 x 100		
Armados: Xi:Ø25c/27 Yi:Ø25c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 0.0001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 25 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 31 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 25 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N110		
Dimensiones: 90 x 90 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		

Referencia: N110		
Dimensiones: 90 x 90 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.16314 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.123606 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.326379 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: - En dirección X: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección Y ⁽¹⁾ <i>(1) Sin momento de vuelco</i>	Reserva seguridad: 4.1 %	Cumple No procede
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 19.65 kN·m Momento: 8.77 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN Cortante: 0.00 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 80.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N110:	Mínimo: 44 cm Calculado: 93 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple



Referencia: N110		
Dimensiones: 90 x 90 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 12.5 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 12.5 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N81		
Dimensiones: 80 x 80 x 100		
Armados: Xi:Ø25c/27 Yi:Ø25c/27		
Comprobación	Valores	Estado

Referencia: N81		
Dimensiones: 80 x 80 x 100		
Armados: Xi:Ø25c/27 Yi:Ø25c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.208855 MPa Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.155587 MPa Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.210425 MPa	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: - En dirección X: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección Y ⁽¹⁾ ⁽¹⁾ Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 4531.3 %	Cumple No procede
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 11.96 kN·m Momento: 8.51 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN Cortante: 0.00 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 194.5 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N81:	Mínimo: 30 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 25 mm	Cumple



Referencia: N81		
Dimensiones: 80 x 80 x 100		
Armados: Xi:Ø25c/27 Yi:Ø25c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 31 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 25 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N76		
Dimensiones: 90 x 90 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.271835 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.272816 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.344037 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 843.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 41.3 %	Cumple

Referencia: N76		
Dimensiones: 90 x 90 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 19.59 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 20.47 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 310.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N76:	Mínimo: 30 cm Calculado: 93 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- En dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple



Referencia: N76		
Dimensiones: 90 x 90 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N71		
Dimensiones: 256 x 256 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0704358 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0673947 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0921159 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 4345.7 %	Cumple

Referencia: N71		
Dimensiones: 256 x 256 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 7.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 68.81 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 78.26 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 17.85 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 26.09 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 165.6 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N71:	Mínimo: 35 cm Calculado: 93 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple



Referencia: N71		
Dimensiones: 256 x 256 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 21 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N66		
Dimensiones: 196 x 196 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.101239 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.101239 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.122821 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 16919.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 10.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 54.10 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 53.03 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple

Referencia: N66		
Dimensiones: 196 x 196 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 189.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N66:	Mínimo: 30 cm Calculado: 93 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple



Referencia: N66		
Dimensiones: 196 x 196 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N61		
Dimensiones: 216 x 216 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0792648 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0866223 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.10379 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 42250.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 0.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 53.14 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 56.08 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple

Referencia: N61		
Dimensiones: 216 x 216 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 161.6 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N61:	Mínimo: 30 cm Calculado: 93 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 12.5 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 12.5 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple



Referencia: N61		
Dimensiones: 216 x 216 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N56		
Dimensiones: 216 x 216 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0792648 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0866223 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.103594 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 49087.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 4.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 53.21 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 56.22 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		

Referencia: N56		
Dimensiones: 216 x 216 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 161.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N56:	Mínimo: 30 cm Calculado: 93 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	



Referencia: N56		
Dimensiones: 216 x 216 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N51		
Dimensiones: 216 x 216 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0792648 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0866223 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.103594 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 45767.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 53.21 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 56.23 kN·m	Cumple

Referencia: N51		
Dimensiones: 216 x 216 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 161.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N51:	Mínimo: 30 cm Calculado: 93 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- En dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple



Referencia: N51		
Dimensiones: 216 x 216 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N46		
Dimensiones: 216 x 216 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0792648 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0866223 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.103594 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 43708.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.8 %	Cumple

Referencia: N46		
Dimensiones: 216 x 216 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 53.21 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 56.23 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 161.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N46:	Mínimo: 30 cm Calculado: 93 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- En dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple



Referencia: N46 Dimensiones: 216 x 216 x 100 Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N41 Dimensiones: 216 x 216 x 100 Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0792648 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0866223 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.103594 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		

Referencia: N41		
Dimensiones: 216 x 216 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Reserva seguridad: 41789.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 53.21 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 56.23 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 161.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N41:	Mínimo: 30 cm Calculado: 93 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- En dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	



Referencia: N41		
Dimensiones: 216 x 216 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N36		
Dimensiones: 216 x 216 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0792648 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0866223 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.103594 MPa	Cumple

Referencia: N36		
Dimensiones: 216 x 216 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 40015.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 53.21 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 56.23 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 161.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N36:	Mínimo: 30 cm Calculado: 93 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- En dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple



Referencia: N36		
Dimensiones: 216 x 216 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N31		
Dimensiones: 216 x 216 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0792648 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0866223 MPa	Cumple

Referencia: N31		
Dimensiones: 216 x 216 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.103594 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 38369.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 53.21 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 56.23 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 161.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N31:	Mínimo: 30 cm Calculado: 93 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple



Referencia: N31		
Dimensiones: 216 x 216 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N26		
Dimensiones: 216 x 216 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0792648 MPa	Cumple

Referencia: N26		
Dimensiones: 216 x 216 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0866223 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.103594 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 36839.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 53.21 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 56.23 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 161.9 kN/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
Canto mínimo:		
<i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N26:	Mínimo: 30 cm Calculado: 93 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>		
	Máximo: 30 cm	



Referencia: N26		
Dimensiones: 216 x 216 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N21		
Dimensiones: 216 x 216 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		

Referencia: N21 Dimensiones: 216 x 216 x 100 Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0792648 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0866223 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.103594 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 35410.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.8 %	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 53.21 kN·m Momento: 56.23 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN Cortante: 0.00 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 161.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N21:	Mínimo: 30 cm Calculado: 93 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple



Referencia: N21		
Dimensiones: 216 x 216 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N16		
Dimensiones: 216 x 216 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado

Referencia: N16 Dimensiones: 216 x 216 x 100 Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0792648 MPa Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0866223 MPa Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.103594 MPa	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 34114.1 % Reserva seguridad: 3.8 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 53.21 kN·m Momento: 56.23 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN Cortante: 0.00 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 161.9 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N16:	Mínimo: 30 cm Calculado: 93 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> - Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple



Referencia: N16		
Dimensiones: 216 x 216 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N11		
Dimensiones: 224 x 224 x 100		

Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0767142 MPa Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0818154 MPa Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.100062 MPa	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 35683.8 % Reserva seguridad: 6.9 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 56.01 kN·m Momento: 59.09 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN Cortante: 0.00 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 161.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N11:	Mínimo: 30 cm Calculado: 93 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple



Referencia: N11		
Dimensiones: 224 x 224 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N6		
Dimensiones: 260 x 260 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado

Referencia: N6 Dimensiones: 260 x 260 x 100 Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0691605 MPa Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0661194 MPa Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0900558 MPa	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 12462.4 % Reserva seguridad: 13.1 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 70.20 kN·m Momento: 78.32 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 19.82 kN Cortante: 20.60 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 156.8 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N6:	Mínimo: 35 cm Calculado: 93 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> - Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple



Referencia: N6		
Dimensiones: 260 x 260 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 21 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N1		
Dimensiones: 122 x 122 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.136948 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.133808 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.180406 MPa	Cumple

Referencia: N1		
Dimensiones: 122 x 122 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 7.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 42.5 %	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 26.28 kN·m Momento: 26.15 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN Cortante: 0.00 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 263.8 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:	Mínimo: 30 cm Calculado: 93 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 12.5 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple



Referencia: N1		
Dimensiones: 122 x 122 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N89		
Dimensiones: 137 x 137 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0528759 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0385533 MPa	Cumple

Referencia: N89		
Dimensiones: 137 x 137 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0649422 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 15.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 84.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 9.26 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 8.76 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 57.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N89:	Mínimo: 30 cm Calculado: 93 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- En dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple



Referencia: N89		
Dimensiones: 137 x 137 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N91		
Dimensiones: 137 x 137 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0464994 MPa	Cumple

Referencia: N91		
Dimensiones: 137 x 137 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0373761 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.060822 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1029.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 7.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.31 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 11.75 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 44.7 kN/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
Canto mínimo:		
<i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N91:	Mínimo: 30 cm Calculado: 93 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
	Mínimo: 0.0001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>		
	Máximo: 30 cm	



Referencia: N91		
Dimensiones: 137 x 137 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N92		
Dimensiones: 137 x 137 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		

Referencia: N92		
Dimensiones: 137 x 137 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0528759 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0385533 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0645498 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 15.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 77.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 9.26 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 8.79 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 57.8 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N92:	Mínimo: 30 cm Calculado: 93 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- En dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple



Referencia: N92		
Dimensiones: 137 x 137 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N13		
Dimensiones: 224 x 224 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado

Referencia: N13		
Dimensiones: 224 x 224 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0767142 MPa Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0818154 MPa Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.100062 MPa	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 39154.7 % Reserva seguridad: 6.9 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 56.01 kN·m Momento: 59.09 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN Cortante: 0.00 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 161.9 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N13:	Mínimo: 30 cm Calculado: 93 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> - Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple



Referencia: N13		
Dimensiones: 224 x 224 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N8		
Dimensiones: 257 x 257 x 100		

Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0702396 MPa Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0671985 MPa Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0918216 MPa	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 11351.0 % Reserva seguridad: 3.1 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 69.11 kN·m Momento: 77.43 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 18.34 kN Cortante: 37.47 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 156.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N8:	Mínimo: 35 cm Calculado: 93 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple



Referencia: N8		
Dimensiones: 257 x 257 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

- Vigas

Descripción

Referencias	Geometría	Armado
VC.S-3.1 [N104-N87], VC.S-3.1 [N106-N85], VC.S-3.1 [N108-N83] y VC.S-3.1 [N110-N81]	Ancho: 40.0 cm Canto: 60.0 cm	Superior: 5Ø25 Inferior: 5Ø25 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/20
C [N3-N8]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/20
C [N8-N13]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/20
C [N13-N18] y C [N16-N11]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/20
C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N33-N38], C [N38-N43], C [N43-N48], C [N48-N53], C [N53-N58], C [N61-N56], C [N56-N51], C [N51-N46], C [N46-N41], C [N41-N36], C [N36-N31], C [N31-N26], C [N26-N21] y C [N21-N16]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/20
C [N58-N63]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/20
C [N63-N68]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/20
C [N68-N73] y C [N71-N66]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/20
C [N73-N78]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/20
C [N78-N87]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/20
C [N87-N85], C [N85-N83] y C [N83-N81]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/20
C [N81-N76]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/20
C [N76-N71]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/20
C [N66-N61]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/20
C [N11-N6]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/20
C [N6-N1]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/20



Referencias	Geometría	Armado
C [N1-N89]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Piel: 1x2Ø20 Estribos: 1xØ8c/20
C [N89-N91] y C [N91-N92]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Piel: 1x2Ø20 Estribos: 1xØ8c/20
C [N92-N3]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Piel: 1x2Ø20 Estribos: 1xØ8c/20
C [N68-N104]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/20
C [N104-N106], C [N106-N108] y C [N108-N110]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/20
C [N110-N66]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/20

- Comprobación

Referencia: VC.S-3.1 [N104-N87] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm -Armadura superior: 5Ø25 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 5Ø25 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 8 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 3.9 cm	Cumple

Referencia: VC.S-3.1 [N104-N87] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm -Armadura superior: 5Ø25 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 5Ø25 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 3.9 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 21.1 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 3.9 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 3.9 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 21.1 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos:		
- Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 4.08 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0102	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0102	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 4.89 cm ²	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 24.54 cm ²	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 24.54 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:		
	Momento flector: 277.27 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple
	Momento flector: -277.27 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen:		
- Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 28 cm Calculado: 29 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen:		
- Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen:		
- Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 31 cm Calculado: 32 cm	Cumple



Referencia: VC.S-3.1 [N104-N87] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm -Armadura superior: 5Ø25 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 5Ø25 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 33 cm Calculado: 34 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 31 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 170.62 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: VC.S-3.1 [N106-N85] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm -Armadura superior: 5Ø25 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 5Ø25 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 8 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 3.9 cm Calculado: 3.9 cm Calculado: 21.1 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Máximo: 30 cm Calculado: 3.9 cm Calculado: 3.9 cm Calculado: 21.1 cm	Cumple Cumple Cumple

Referencia: VC.S-3.1 [N106-N85] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm -Armadura superior: 5Ø25 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 5Ø25 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 4.08 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0102 Calculado: 0.0102	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 4.89 cm ² Calculado: 24.54 cm ² Calculado: 24.54 cm ²	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 277.27 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -277.27 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 28 cm Calculado: 29 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 31 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 33 cm Calculado: 34 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 31 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 170.62 kN	Cumple



Referencia: VC.S-3.1 [N106-N85] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm -Armadura superior: 5Ø25 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 5Ø25 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: VC.S-3.1 [N108-N83] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm -Armadura superior: 5Ø25 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 5Ø25 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 8 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 3.9 cm Calculado: 3.9 cm Calculado: 21.1 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Máximo: 30 cm Calculado: 3.9 cm Calculado: 3.9 cm Calculado: 21.1 cm	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 4.08 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0102 Calculado: 0.0102	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 4.89 cm ² Calculado: 24.54 cm ² Calculado: 24.54 cm ²	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:		

Referencia: VC.S-3.1 [N108-N83] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm -Armadura superior: 5Ø25 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 5Ø25 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Situaciones persistentes:	Momento flector: 277.27 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -277.27 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 28 cm Calculado: 29 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 31 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 33 cm Calculado: 34 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 31 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 170.62 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: VC.S-3.1 [N110-N81] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm -Armadura superior: 5Ø25 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 5Ø25 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 8 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 3.9 cm	Cumple



Referencia: VC.S-3.1 [N110-N81] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm -Armadura superior: 5Ø25 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 5Ø25 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 3.9 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 21.1 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Máximo: 30 cm Calculado: 3.9 cm Calculado: 3.9 cm Calculado: 21.1 cm	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 4.08 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0102 Calculado: 0.0102	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 4.89 cm ² Calculado: 24.54 cm ² Calculado: 24.54 cm ²	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 277.27 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -277.27 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 28 cm Calculado: 29 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple

Referencia: VC.S-3.1 [N110-N81] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm -Armadura superior: 5Ø25 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 5Ø25 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 31 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 33 cm Calculado: 34 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 31 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 170.62 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3.2 [N3-N8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 26.5 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 4.08 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple



Referencia: C.3.2 [N3-N8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0039 Calculado: 0.0039	 Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 3.26 cm ² Calculado: 6.28 cm ² Calculado: 6.28 cm ²	 Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 36.65 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -36.65 kN·m Axil: ± 0.00 kN	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 50 cm Calculado: 51 cm	 Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 36 cm Calculado: 37 cm	 Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 50 cm Calculado: 51 cm	 Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 36 cm Calculado: 37 cm	 Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 62.04 kN	 Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3.2 [N8-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	 Cumple

Referencia: C.3.2 [N8-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 26.5 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 4.08 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0039 Calculado: 0.0039	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 2.94 cm ² Calculado: 6.28 cm ² Calculado: 6.28 cm ²	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 26.16 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -26.16 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 36 cm Calculado: 37 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 26 cm	Cumple



Referencia: C.3.2 [N8-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 36 cm Calculado: 37 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 26 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 52.41 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3.2 [N13-N18] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 26.5 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 4.08 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0039	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0039	Cumple

Referencia: C.3.2 [N13-N18] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 3.18 cm ² Calculado: 6.28 cm ² Calculado: 6.28 cm ²	 Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 29.87 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -29.87 kN·m Axil: ± 0.00 kN	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 41 cm Calculado: 42 cm	 Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 29 cm Calculado: 30 cm	 Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 41 cm Calculado: 42 cm	 Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 29 cm Calculado: 30 cm	 Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 56.00 kN	 Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3.2 [N18-N23] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	 Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 19.2 cm	 Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	 Cumple Cumple



Referencia: C.3.2 [N18-N23] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 26.5 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 4.08 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0039 Calculado: 0.0039	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 3.22 cm ² Calculado: 6.28 cm ² Calculado: 6.28 cm ²	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 30.62 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -30.62 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 42 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 42 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple

Referencia: C.3.2 [N18-N23] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 56.70 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3.2 [N23-N28] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 26.5 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 4.08 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0039	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0039	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.22 cm ²	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 6.28 cm ²	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 6.28 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 30.62 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple



Referencia: C.3.2 [N23-N28] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
	Momento flector: -30.62 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 42 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 42 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 56.70 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3.2 [N28-N33] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 26.5 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple

Referencia: C.3.2 [N28-N33] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 4.08 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0039 Calculado: 0.0039	Cumple Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 3.22 cm ² Calculado: 6.28 cm ² Calculado: 6.28 cm ²	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 30.62 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -30.62 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 42 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 42 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 56.70 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3.2 [N33-N38] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado



Referencia: C.3.2 [N33-N38] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 26.5 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 4.08 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0039	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0039	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.22 cm ²	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 6.28 cm ²	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 6.28 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 30.62 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -30.62 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 42 cm Calculado: 43 cm	Cumple

Referencia: C.3.2 [N33-N38] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 42 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 56.70 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3.2 [N38-N43] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 26.5 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 4.08 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0039	Cumple



Referencia: C.3.2 [N38-N43] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0039	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.22 cm ²	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 6.28 cm ²	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 6.28 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 30.62 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -30.62 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 42 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 42 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 56.70 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3.2 [N43-N48] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm	

Referencia: C.3.2 [N43-N48] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 26.5 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 4.08 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0039 Calculado: 0.0039	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 3.22 cm ² Calculado: 6.28 cm ² Calculado: 6.28 cm ²	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 30.62 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -30.62 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 42 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 42 cm Calculado: 43 cm	Cumple



Referencia: C.3.2 [N43-N48] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 56.70 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3.2 [N48-N53] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 26.5 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 4.08 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0039 Calculado: 0.0039	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 3.22 cm ² Calculado: 6.28 cm ² Calculado: 6.28 cm ²	Cumple Cumple

Referencia: C.3.2 [N48-N53] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 30.62 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -30.62 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 42 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 42 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 56.70 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3.2 [N53-N58] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 26.5 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	



Referencia: C.3.2 [N53-N58] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 4.08 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0039 Calculado: 0.0039	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 3.22 cm ² Calculado: 6.28 cm ² Calculado: 6.28 cm ²	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 30.62 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -30.62 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 42 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 42 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 56.70 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.3.2 [N58-N63] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 26.5 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 4.08 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0039	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0039	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.2 cm ²	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 6.28 cm ²	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 6.28 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 30.24 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -30.24 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 42 cm Calculado: 42 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple



Referencia: C.3.2 [N58-N63] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 42 cm Calculado: 42 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 56.35 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3.2 [N63-N68] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 26.5 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 4.08 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0039	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0039	Cumple

Referencia: C.3.2 [N63-N68] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 3.26 cm ² Calculado: 6.28 cm ² Calculado: 6.28 cm ²	 Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 32.15 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -32.15 kN·m Axil: ± 0.00 kN	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 44 cm Calculado: 45 cm	 Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 31 cm Calculado: 32 cm	 Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 44 cm Calculado: 45 cm	 Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 31 cm Calculado: 32 cm	 Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 58.10 kN	 Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3.2 [N68-N73] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	 Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 19.2 cm	 Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	 Cumple Cumple



Referencia: C.3.2 [N68-N73] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 26.5 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 4.08 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0039 Calculado: 0.0039	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 3.11 cm ² Calculado: 6.28 cm ² Calculado: 6.28 cm ²	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 28.76 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -28.76 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 39 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 28 cm Calculado: 29 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 39 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 28 cm Calculado: 29 cm	Cumple

Referencia: C.3.2 [N68-N73] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 54.95 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3.2 [N73-N78] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 26.5 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 4.08 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0039	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0039	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.26 cm ²	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 6.28 cm ²	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 6.28 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 39.28 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple



Referencia: C.3.2 [N73-N78] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
	Momento flector: -39.28 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 54 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 39 cm Calculado: 39 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 39 cm Calculado: 39 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 64.22 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3.2 [N78-N87] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 26.5 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple

Referencia: C.3.2 [N78-N87] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 4.08 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0039 Calculado: 0.0039	Cumple Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 3.26 cm ² Calculado: 6.28 cm ² Calculado: 6.28 cm ²	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 60.38 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -60.38 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 79.63 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3.2 [N87-N85] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado



Referencia: C.3.2 [N87-N85] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 26.5 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 4.08 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0039	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0039	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.26 cm ²	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 6.28 cm ²	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 6.28 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 61.72 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -61.72 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple

Referencia: C.3.2 [N87-N85] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 23 cm Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 80.50 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3.2 [N85-N83] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 26.5 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 4.08 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0039	Cumple



Referencia: C.3.2 [N85-N83] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0039	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.26 cm ²	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 6.28 cm ²	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 6.28 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 61.72 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -61.72 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 23 cm Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 23 cm Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 80.50 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3.2 [N83-N81] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm	

Referencia: C.3.2 [N83-N81] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 26.5 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 4.08 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0039 Calculado: 0.0039	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 3.26 cm ² Calculado: 6.28 cm ² Calculado: 6.28 cm ²	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 61.72 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -61.72 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 23 cm Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 23 cm Calculado: 24 cm	Cumple



Referencia: C.3.2 [N83-N81] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 80.50 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3.2 [N81-N76] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 26.5 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 4.08 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0039 Calculado: 0.0039	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 3.26 cm ² Calculado: 6.28 cm ² Calculado: 6.28 cm ²	Cumple Cumple

Referencia: C.3.2 [N81-N76] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 60.38 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -60.38 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 23 cm Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 79.63 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3.2 [N76-N71] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 26.5 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	



Referencia: C.3.2 [N76-N71] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 4.08 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0039 Calculado: 0.0039	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 3.26 cm ² Calculado: 6.28 cm ² Calculado: 6.28 cm ²	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 39.28 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -39.28 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 39 cm Calculado: 39 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 54 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 39 cm Calculado: 39 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 64.22 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.3.2 [N71-N66] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 26.5 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 4.08 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0039	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0039	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.11 cm ²	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 6.28 cm ²	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 6.28 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 28.76 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -28.76 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 39 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 28 cm Calculado: 29 cm	Cumple



Referencia: C.3.2 [N71-N66] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 39 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 28 cm Calculado: 29 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 54.95 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3.2 [N66-N61] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 26.5 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 4.08 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0039	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0039	Cumple

Referencia: C.3.2 [N66-N61] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 3.26 cm ² Calculado: 6.28 cm ² Calculado: 6.28 cm ²	 Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 32.54 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -32.54 kN·m Axil: ± 0.00 kN	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 45 cm Calculado: 46 cm	 Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 32 cm Calculado: 33 cm	 Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 45 cm Calculado: 46 cm	 Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 32 cm Calculado: 33 cm	 Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 58.45 kN	 Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3.2 [N61-N56] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	 Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 19.2 cm	 Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	 Cumple Cumple



Referencia: C.3.2 [N61-N56] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 26.5 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 4.08 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0039 Calculado: 0.0039	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 3.22 cm ² Calculado: 6.28 cm ² Calculado: 6.28 cm ²	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 30.62 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -30.62 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 42 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 42 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple

Referencia: C.3.2 [N61-N56] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 56.70 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3.2 [N56-N51] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 26.5 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 4.08 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0039	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0039	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.22 cm ²	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 6.28 cm ²	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 6.28 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 30.62 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple



Referencia: C.3.2 [N56-N51] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
	Momento flector: -30.62 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 42 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 42 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 56.70 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3.2 [N51-N46] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 26.5 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple

Referencia: C.3.2 [N51-N46] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 4.08 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0039 Calculado: 0.0039	Cumple Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 3.22 cm ² Calculado: 6.28 cm ² Calculado: 6.28 cm ²	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 30.62 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -30.62 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 42 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 42 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 56.70 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3.2 [N46-N41] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado



Referencia: C.3.2 [N46-N41] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 26.5 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 4.08 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0039	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0039	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.22 cm ²	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 6.28 cm ²	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 6.28 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 30.62 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -30.62 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 42 cm Calculado: 43 cm	Cumple

Referencia: C.3.2 [N46-N41] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 42 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 56.70 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3.2 [N41-N36] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 26.5 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 4.08 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0039	Cumple



Referencia: C.3.2 [N41-N36] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0039	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.22 cm ²	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 6.28 cm ²	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 6.28 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 30.62 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -30.62 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 42 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 42 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 56.70 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3.2 [N36-N31] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm	

Referencia: C.3.2 [N36-N31] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 26.5 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 4.08 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0039 Calculado: 0.0039	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 3.22 cm ² Calculado: 6.28 cm ² Calculado: 6.28 cm ²	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 30.62 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -30.62 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 42 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 42 cm Calculado: 43 cm	Cumple



Referencia: C.3.2 [N36-N31] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 56.70 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3.2 [N31-N26] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 26.5 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 4.08 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0039 Calculado: 0.0039	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 3.22 cm ² Calculado: 6.28 cm ² Calculado: 6.28 cm ²	Cumple Cumple

Referencia: C.3.2 [N31-N26] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 30.62 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -30.62 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 42 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 42 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 56.70 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3.2 [N26-N21] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 26.5 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	



Referencia: C.3.2 [N26-N21] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 4.08 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0039 Calculado: 0.0039	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 3.22 cm ² Calculado: 6.28 cm ² Calculado: 6.28 cm ²	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 30.62 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -30.62 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 42 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 42 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 56.70 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.3.2 [N21-N16] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 26.5 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 4.08 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0039	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0039	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.22 cm ²	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 6.28 cm ²	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 6.28 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 30.62 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -30.62 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 42 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple



Referencia: C.3.2 [N21-N16] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 42 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 56.70 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3.2 [N16-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 26.5 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 4.08 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0039	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0039	Cumple

Referencia: C.3.2 [N16-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 3.18 cm ² Calculado: 6.28 cm ² Calculado: 6.28 cm ²	 Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 29.87 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -29.87 kN·m Axil: ± 0.00 kN	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 41 cm Calculado: 42 cm	 Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 29 cm Calculado: 30 cm	 Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 41 cm Calculado: 42 cm	 Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 29 cm Calculado: 30 cm	 Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 56.00 kN	 Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3.2 [N11-N6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	 Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 19.2 cm	 Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	 Cumple Cumple



Referencia: C.3.2 [N11-N6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 26.5 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 4.08 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0039 Calculado: 0.0039	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 2.92 cm ² Calculado: 6.28 cm ² Calculado: 6.28 cm ²	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 25.90 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -25.90 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 35 cm Calculado: 36 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 26 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 35 cm Calculado: 36 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.3.2 [N11-N6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 52.15 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3.2 [N6-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 26.5 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 4.08 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0039	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0039	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.26 cm ²	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 6.28 cm ²	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 6.28 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 35.53 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple



Referencia: C.3.2 [N6-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
	Momento flector: -35.53 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 49 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 35 cm Calculado: 36 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 49 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 35 cm Calculado: 36 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 61.08 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.4.2 [N1-N89] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura de piel: 1x2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 11.2 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 26.5 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple

Referencia: C.4.2 [N1-N89] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura de piel: 1x2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 11.2 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 4.08 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0039 Calculado: 0.0039	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 3.26 cm ² Calculado: 6.28 cm ² Calculado: 6.28 cm ²	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 83.64 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -83.64 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 60 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 21 cm	Cumple



Referencia: C.4.2 [N1-N89] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura de piel: 1x2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 93.71 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.4.2 [N89-N91] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura de piel: 1x2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 11.2 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 26.5 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 11.2 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 4.08 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0039	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0039	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.26 cm ²	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 6.28 cm ²	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 6.28 cm ²	Cumple

Referencia: C.4.2 [N89-N91] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura de piel: 1x2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:		
Situaciones persistentes:	Momento flector: 81.31 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple
	Momento flector: -81.31 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen:		
- Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen:		
- Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 60 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen:		
- Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo:		
- Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo:		
- Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 60 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo:		
- Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 21 cm	Cumple
Comprobación de cortante:		
- Situaciones persistentes:	Cortante: 92.40 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.4.2 [N91-N92] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura de piel: 1x2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple



Referencia: C.4.2 [N91-N92] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura de piel: 1x2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 11.2 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 26.5 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 11.2 cm	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 4.08 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0039 Calculado: 0.0039	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 3.26 cm ² Calculado: 6.28 cm ² Calculado: 6.28 cm ²	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 81.31 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -81.31 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 21 cm	Cumple

Referencia: C.4.2 [N91-N92] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura de piel: 1x2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 60 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 60 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 21 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 92.40 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.4.2 [N92-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura de piel: 1x2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 11.2 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 26.5 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	



Referencia: C.4.2 [N92-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura de piel: 1x2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 11.2 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos:		
- Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 4.08 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0039	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0039	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.26 cm ²	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 6.28 cm ²	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 6.28 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 84.89 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -84.89 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 60 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: C.4.2 [N92-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura de piel: 1x2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 94.41 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3.2 [N68-N104] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 26.5 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 4.08 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0039 Calculado: 0.0039	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 3.26 cm ² Calculado: 6.28 cm ² Calculado: 6.28 cm ²	Cumple Cumple



Referencia: C.3.2 [N68-N104] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 45.97 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -45.97 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 64 cm Calculado: 64 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 45 cm Calculado: 46 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 69.48 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3.2 [N104-N106] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 26.5 cm Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: C.3.2 [N104-N106] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	 Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 4.08 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	 Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0039 Calculado: 0.0039	 Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 3.26 cm ² Calculado: 6.28 cm ² Calculado: 6.28 cm ²	 Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 59.06 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -59.06 kN·m Axil: ± 0.00 kN	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	 Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	 Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	 Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	 Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 78.75 kN	 Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: C.3.2 [N106-N108] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 26.5 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 4.08 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0039	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0039	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.26 cm ²	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 6.28 cm ²	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 6.28 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 59.06 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -59.06 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: C.3.2 [N106-N108] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 78.75 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3.2 [N108-N110] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 26.5 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 4.08 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0039	Cumple



Referencia: C.3.2 [N108-N110] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0039	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.26 cm ²	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 6.28 cm ²	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 6.28 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 59.06 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -59.06 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 78.75 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.3.2 [N110-N66] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.1 cm	

Referencia: C.3.2 [N110-N66] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 24.4 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 26.5 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 4.08 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.5</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0039 Calculado: 0.0039	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 3.26 cm ² Calculado: 6.28 cm ² Calculado: 6.28 cm ²	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 45.97 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -45.97 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 64 cm Calculado: 64 cm	Cumple



Referencia: C.3.2 [N110-N66] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 45 cm Calculado: 46 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 69.47 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

3.- CONCLUSIÓN

Los cálculos realizados en este anexo nos garantiza que cada elemento correspondiente a la cimentación de esta nave cumplirá baja las condiciones de carga sugeridas, cumpliéndose en todo momento las condiciones para los E.L.U.

Los elementos nombrados en este anexo vienen identificados en los planos correspondientes a este anexo: *PLANO 7 CIMENTACIÓN Y PLANO 8 DETALLES CIMENTACIÓN*



ANEXO III: SUMISTRO Y EVACUACIÓN DE AGUAS

INDICE

1.- INTRODUCCIÓN	2
2.-SUMINISTRO DE AGUA.....	3
3.- CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN.....	5
- Redes de distribución	5
- Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace	8
- Redes de A.C.S.	9
- Equipos, elementos y dispositivos de la instalación	10
- Dimensionado	10
4.- EVACUACIÓN DE AGUAS	14
5.- CONCLUSIONES	23



1.- INTRODUCCIÓN

Este anejo pretende resolver el suministro y evacuación de agua a un edificio y a las pistas deportivas situadas en la zona exterior del recinto, destinados al uso público mediante ocupación de oficina, aseos y vestuarios en el caso del edificio, y mediante una red de riego en el caso de las pistas deportivas. Dicho edificio cuenta con una planta, en la cual dispone de zonas húmedas a abastecer.

El objetivo fundamental en el diseño de una red de fontanería es hacer llegar el agua a cada punto de consumo del edificio. Es necesario respetar una serie de condicionantes, como presiones en los consumos y velocidad del agua en las tuberías.

En el edificio proyectado es necesaria la existencia de agua potable puesto que hay dos aseos de uso público y dos vestuarios con sus correspondientes duchas y aparatos sanitarios. Además es necesaria el agua para las bocas de incendio y los hidrantes. Por otro lado, en las pistas deportivas proyectadas, en este caso la pista de Fútbol 7, es necesaria la existencia de agua potable puesto que es necesario el riego de la pista al ser de césped artificial.

Para la realización de este anejo se han utilizado el CTE DB HS4 “Suministro de agua” y el Documento Básico HS Salubridad, así como la norma de cálculo UNE EN 12056 y las normas de especificaciones técnicas de ejecución UNE EN 752 y UNE EN 476.

Para el cálculo de los elementos que componen la Instalación de abastecimiento en los aseos, vestuarios y riego, se ha utilizado el programa CYPECAD en su apartado dedicado a Instalaciones de edificios. Los cálculos obtenidos se mostrarán a lo largo de este anejo.



2.-SUMINISTRO DE AGUA

Normas básicas para el suministro: componentes

El objetivo de estas normas es establecer las condiciones mínimas que deben exigirse a las instalaciones interiores para lograr un correcto funcionamiento, en lo que se refiere a suficiencia y regularidad del suministro para condiciones de uso normales.

El suministro de agua a un edificio requiere una instalación compuesta de: acometida, instalación interior general, contador e instalación interior particular.

En este proyecto también será necesario el suministro de agua a las fuentes para beber y a los cañones de riego.

Acometida

La acometida es una tubería que enlaza la instalación general interior del inmueble con la tubería de la red de distribución, por lo que debe atravesar el muro de contorno. Su instalación correrá a cuenta del suministrador.

Los elementos que la componen son:

- Llave de toma: se encuentra colocada sobre la tubería de la red de distribución y abre paso a la acometida
- Llave de registro: situada sobre la acometida en la vía pública, junto al edificio
- Llave de paso: situada en la unión de la acometida con el tubo de alimentación, junto al acceso de entrada. Controla el suministro global de toda el edificio

En el plano de la Instalación de abastecimiento se observa el punto de acometida con la red pública escogido para este proyecto.



Instalación interior general del edificio

Es la instalación de transición entre la acometida y el contador de consumo y en el caso de este edificio consta de:

- Tubo de alimentación: es la tubería que enlaza la llave de paso con el contador general. A ser posible, quedará visible en todo su recorrido
- Alojamiento del contador general: se sitúa lo más cerca posible de la llave de paso evitando, total o parcialmente, el tubo de alimentación. Se materializa en una caseta que alberga el contador y las bajantes de la red de abastecimiento
- Válvula de retención: se sitúa junto al tubo de alimentación y después del contador general

Contadores

Este aparato mide la totalidad de los consumos producidos por el edificio y se situará, como se indicó anteriormente, en el Alojamiento del contador general.

Instalaciones interiores particulares

Estas instalaciones están formadas por:

- Tubo ascendente: une la salida del contador con la instalación interior particular
- Derivación: parte del tubo ascendente y se mantiene horizontalmente para dificultar el retorno del agua. De dicha derivación o de alguna de sus ramificaciones arrancarán las tuberías de recorrido vertical.



3.- CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

- Redes de distribución

Condiciones mínimas de suministro

Cada uno de los aparatos debe recibir, independientemente del estado de funcionamiento de los demás, unos caudales instantáneos mínimos para su utilización adecuada. Estos caudales son:

Condiciones mínimas de suministro a garantizar en cada punto de consumo			
Tipo de aparato	$Q_{\min}$ AF (m ³ /h)	$Q_{\min}$ A.C.S. (m ³ /h)	$P_{\min}$ (m.c.a.)
Inodoro con cisterna	0.36	-	12
Lavabo	0.36	0.234	12
Ducha	0.72	0.360	12
Grifo en garaje	0.72	-	12
Fregadero industrial	1.08	0.720	12
Lavavajillas industrial	0.90	0.720	12
Fuente para beber	0.18	-	12
Abreviaturas utilizadas			
$Q_{\min}$ AF	Caudal instantáneo mínimo de agua fría		$P_{\min}$ Presión mínima
$Q_{\min}$ A.C.S.	Caudal instantáneo mínimo de A.C.S.		

La presión en cualquier punto de consumo no es superior a 40 m.c.a.

La temperatura de A.C.S. en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C. excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que éstas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

Tramos

El cálculo se ha realizado con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente se han comprobado en función de la pérdida de carga obtenida con los mismos, a partir de la siguiente formulación:



Factor de fricción

Siendo:

ε : Rugosidad absoluta

D: Diámetro [mm]

Re: Número de Reynolds

Pérdidas de carga

Siendo:

Re: Número de Reynolds

ε_r : Rugosidad relativa

L: Longitud [m]

D: Diámetro

v: Velocidad [m/s]

g: Aceleración de la gravedad [m/s^2]

Este dimensionado se ha realizado teniendo en cuenta las peculiaridades de la instalación y los diámetros obtenidos son los mínimos que hacen compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

El dimensionado de la red se ha realizado a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se ha partido del circuito más desfavorable que es el que cuenta con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se ha realizado de acuerdo al procedimiento siguiente:

- el caudal máximo de cada tramo es igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla que figura en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro'.



- establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con el criterio seleccionado (UNE 149201):

Montantes e instalación interior

Siendo:

Qc: Caudal simultáneo

Qt: Caudal bruto

- determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:

tuberías metálicas: entre 0.50 y 1.50 m/s.

tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0.50 y 2.50 m/s.

- obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

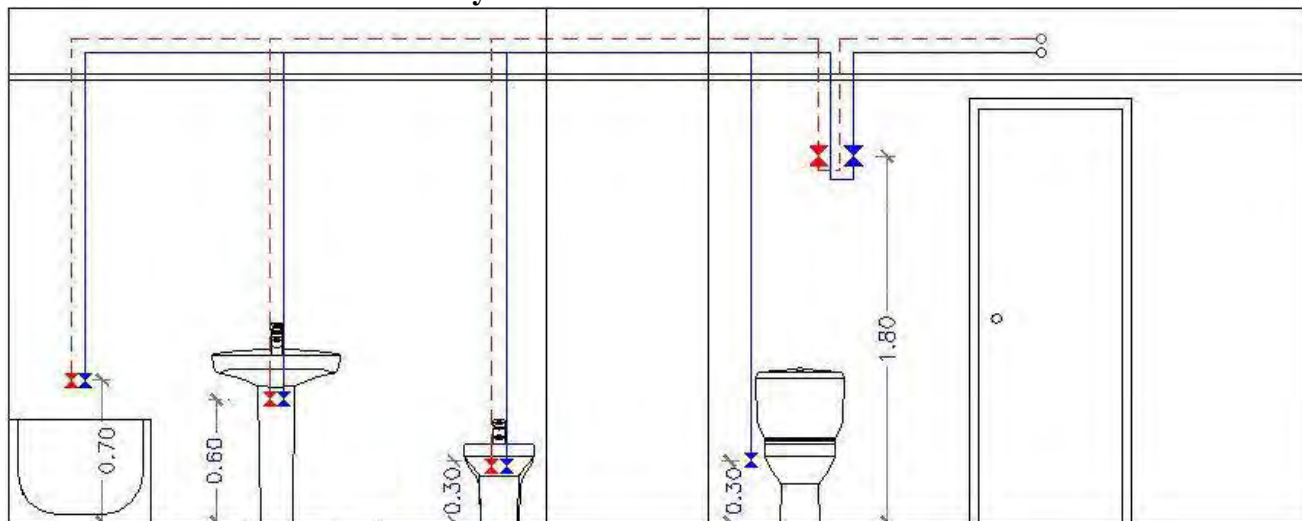
Comprobación de la presión

Se ha comprobado que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro' y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- se ha determinado la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas se estiman en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo y se evalúan los elementos de la instalación donde es conocida la pérdida de carga localizada sin necesidad de estimarla.
- se ha comprobado la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se ha comprobado si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable.



- Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace



Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se han dimensionado conforme a lo que se establece en la siguiente tabla. En el resto, se han tenido en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y han sido dimensionados en consecuencia.

Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos		
Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico (mm)
Inodoro con cisterna	---	16
Lavabo	---	16
Ducha	---	16
Grifo en garaje	---	16
Fregadero industrial	---	20
Lavavajillas industrial	---	20
Fuente para beber	---	16

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se han dimensionado conforme al procedimiento establecido en el apartado 'Tramos', adoptándose como mínimo los siguientes valores:

Diámetros mínimos de alimentación		
Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero (")	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3/4	20



Diámetros mínimos de alimentación		
Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero (")	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4	20
Columna (montante o descendente)	3/4	20
Distribuidor principal	1	25

- Redes de A.C.S.

Redes de impulsión

Para las redes de impulsión o ida de A.C.S. se ha seguido el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

Redes de retorno

Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se ha estimado que, en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura será como máximo de 3°C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.

En cualquier caso no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.

El caudal de retorno se estima según reglas empíricas de la siguiente forma:

- se considera que recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.
- los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la siguiente tabla:

Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de A.C.S.	
Diámetro de la tubería (pulgadas)	Caudal recirculado (l/h)
1/2	140
3/4	300
1	600
1 ^{1/4}	1100
1 ^{1/2}	1800
2	3300



Aislamiento térmico

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se ha dimensionado de acuerdo a lo indicado en el 'Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)' y sus 'Instrucciones Técnicas complementarias (ITE)'.

Dilatadores

Para los materiales metálicos se ha aplicado lo especificado en la norma UNE 100 156:1989 y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2002.

En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.

- Equipos, elementos y dispositivos de la instalación

Contadores

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

- Dimensionado

Acometidas

Tubo de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	L_r (m)	L_t (m)	Q_b (m ³ /h)	K	Q (m ³ /h)	h (m.c.a.)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P_{ent} (m.c.a.)	P_{sal} (m.c.a.)



Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	L_r (m)	L_t (m)	Q_b (m ³ /h)	K	Q (m ³ /h)	h (m.c.a.)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P_{ent} (m.c.a.)	P_{sal} (m.c.a.)
1-2	6.49	7.79	15.30	0.27	4.20	0.30	28.00	32.00	1.90	1.17	59.50	58.03
Abreviaturas utilizadas												
L_r	Longitud medida sobre planos						D_{int}	Diámetro interior				
L_t	Longitud total de cálculo ($L_r + L_{eq}$)						D_{com}	Diámetro comercial				
Q_b	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad ($Q_b \times K$)						P_{ent}	Presión de entrada				
h	Desnivel						P_{sal}	Presión de salida				

Tubos de alimentación

Tubo de acero galvanizado según UNE 19048

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tramo	L_r (m)	L_t (m)	Q_b (m ³ /h)	K	Q (m ³ /h)	h (m.c.a.)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P_{ent} (m.c.a.)	P_{sal} (m.c.a.)
2-3	0.52	0.63	15.30	0.27	4.20	-0.30	27.30	25.00	2.00	0.11	54.03	45.36
Abreviaturas utilizadas												
L_r	Longitud medida sobre planos						D_{int}	Diámetro interior				
L_t	Longitud total de cálculo ($L_r + L_{eq}$)						D_{com}	Diámetro comercial				
Q_b	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad ($Q_b \times K$)						P_{ent}	Presión de entrada				
h	Desnivel						P_{sal}	Presión de salida				

Montantes

Válvulas limitadoras de presión

Cálculo hidráulico de las válvulas limitadoras de presión				
Tramo	Descripción		P_{ent} (m.c.a.)	P_{sal} (m.c.a.)
				J_r (m.c.a.)



Cálculo hidráulico de las válvulas limitadoras de presión				
Tramo	Descripción	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)	J _r (m.c.a.)
3	Válvula limitadora de presión de latón, de 1" DN 25 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 25 bar y presión de salida regulable entre 1 y 6 bar	53.71	45.36	8.35
Abreviaturas utilizadas				
P _{ent}	Presión de entrada	J _r	Reducción de la presión ejercida por la válvula limitadora de presión	
P _{sal}	Presión de salida			

Instalaciones particulares

Instalaciones particulares

Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tram o	T _{tub}	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (m³/h)	K	Q (m³/h)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
3-4	Instalación interior (F)	10.3 1	12.3 7	15.30	0.2 7	4.20	0.00	26.2 0	32.0 0	2.17	2.59	45.36	41.77
4-5	Instalación interior (F)	0.16	0.19	15.30	0.2 7	4.20	0.00	26.2 0	32.0 0	2.17	0.04	41.77	41.73
5-6	Instalación interior (F)	0.12	0.14	13.86	0.2 9	4.00	0.00	26.2 0	32.0 0	2.06	0.03	41.73	41.70
6-7	Instalación interior (F)	4.02	4.82	11.52	0.3 2	3.64	0.00	26.2 0	32.0 0	1.88	0.77	41.70	40.93
7-8	Instalación interior (F)	8.29	9.94	6.48	0.4 2	2.69	0.00	20.4 0	25.0 0	2.29	3.16	40.93	37.77
8-9	Instalación interior (F)	2.33	2.79	1.44	0.7 8	1.12	0.00	16.2 0	20.0 0	1.51	0.55	37.77	36.72
9-10	Cuarto húmedo (F)	23.0 2	27.6 3	1.44	0.7 8	1.12	0.00	16.2 0	20.0 0	1.51	5.45	36.72	31.27
10-11	Puntal (F)	28.5 5	34.2 6	0.72	1.0 0	0.72	0.60	12.4 0	16.0 0	1.66	11.21	31.27	19.46
Abreviaturas utilizadas													
T _{tub}	Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente)					D _{int}	Diámetro interior						
L _r	Longitud medida sobre planos					D _{com}	Diámetro comercial						
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq})					v	Velocidad						
Q _b	Caudal bruto					J	Pérdida de carga del tramo						
K	Coeficiente de simultaneidad					P _{ent}	Presión de entrada						
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)					P _{sal}	Presión de salida						
h	Desnivel												
Instalación interior: 1 (Oficina)													
Punto de consumo con mayor caída de presión (Gg): Grifo en garaje													



Producción de A.C.S.

Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S.		
Referencia	Descripción	Q_{cal} (m ³ /h)
1	Caldera a gasóleo para calefacción y ACS	2.63
Abreviaturas utilizadas		
Q_{cal}	Caudal de cálculo	

Bombas de circulación

Cálculo hidráulico de las bombas de circulación			
Ref	Descripción	Q_{cal} (m ³ /h)	P_{cal} (m.c.a.)
1	Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW	0.26	0.59
Abreviaturas utilizadas			
Ref	Referencia de la unidad de ocupación a la que pertenece la bomba de circulación	P_{cal}	Presión de cálculo
Q_{cal}	Caudal de cálculo		

Aislamiento térmico

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 19,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 13,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.



4.- EVACUACIÓN DE AGUAS

NORMAS BÁSICAS PARA LA EVACUACIÓN: COMPONENTES

El objetivo de estas normas es establecer las condiciones mínimas que deben exigirse a las instalaciones interiores para lograr un correcto funcionamiento, en lo que se refiere a evacuación de aguas para condiciones de uso normales.

La evacuación de agua de un edificio requiere una instalación compuesta de: derivaciones, bajantes y colectores.

Derivaciones

Son las tuberías que enlazan los aparatos sanitarios con las bajantes, recogiendo las aguas residuales de los desagües de cada aparato y conduciéndolas hacia las bajantes del sistema de evacuación.

Podemos diferenciar dos formas posibles de resolver la evacuación de un cuarto de aseo:

- Mediante un sifón individual en cada aparato sanitario.
- Mediante un bote sifónico que hace las veces de sifón, al reunir en él los desagües de varios aparatos que no tienen sifón individual.

BAJANTES

Son las tuberías verticales que recogen las aguas residuales provenientes de las derivaciones y las conducen hacia los colectores. También pueden recoger las aguas pluviales provenientes de los desagües de los canalones y de las terrazas, patios o cubiertas planas.



Las bajantes se mantendrán con una sección constante en todo su recorrido. En la instalación de las bajantes se ha de mantener la verticalidad de las mismas.

En instalaciones con uniones encoladas entre tubos y accesorios, es importante prever puntos para la absorción de las dilataciones y contracciones. Para ello se instalarán manguitos de dilatación (recomendado uno por cada planta de edificio)

Las bajantes irán sujetas a los muros mediante abrazaderas.

Para evitar problemas de atascos o mal funcionamiento el diámetro mínimo de las bajantes será de 110 mm.

Colectores o albañales

Cuando las tuberías discurren colgadas del techo de la planta baja o del sótano del edificio, se denominan "albañales", si por el contrario el trazado de esta red discurre enterrado se denominan "colectores". Para unificar criterios, denominaremos toda la red horizontal de evacuación como "red de colectores".

Los colectores pueden ir enterrados o suspendidos, en función de la diferencia de cotas entre la red de alcantarillado y la planta más baja de la edificación.

Se ha de tener en cuenta que en ningún caso se realizará una instalación en contrapendiente o en horizontal con pendiente cero.

A fin de mantener una velocidad constante mínima de 0,7 m/s para el arrastre de la materia sólida en suspensión en el agua, se fijará como pendiente mínima el 1% en colectores colgados y del 2% en colectores enterrados, asegurando así el proceso de autolimpieza de la instalación. Es aconsejable no exceder del 4 por 100 de la pendiente.

Una correcta instalación de colectores debe disponer de los suficientes puntos de registro, especialmente en los cambios de dirección y en los tramos rectos de más de 15 metros de longitud.



- CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

Normativa

Para realizar los cálculos de esta instalación, la norma tenida en cuenta es el Documento Básico HS Salubridad, así como la norma de cálculo UNE EN 12056 y las normas de especificaciones técnicas de ejecución UNE EN 752 y UNE EN 476.

Bases de cálculo

Red de aguas residuales

Red de pequeña evacuación

La adjudicación de unidades de desagüe a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la siguiente tabla, en función del uso (privado o público).

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe		Diámetro mínimo para el sifón y la derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro con cisterna	4	5	100	100
Inodoro con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario con pedestal	-	4	-	50
Urinario suspendido	-	2	-	40
Urinario en batería	-	3.5	-	-
Fregadero doméstico	3	6	40	50
Fregadero industrial	-	2	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero	1	3	40	50
Lavavajillas doméstico	3	6	40	50
Lavadora doméstica	3	6	40	50
Cuarto de baño (Inodoro con cisterna)	7	-	100	-
Cuarto de baño (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO III

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe		Diámetro mínimo para el sifón y la derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Cuarto de aseo (Inodoro con cisterna)	6	-	100	-
Cuarto de aseo (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-

Los diámetros indicados en la tabla son válidos para ramales individuales cuya longitud no sea superior a 1,5 m.





Ramales colectores

Para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante, según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector, se ha utilizado la tabla siguiente:

Diámetro (mm)	Máximo número de UD's Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
100	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1150	1680

Bajantes

El dimensionado de las bajantes se ha realizado de acuerdo con la siguiente tabla, en la que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de unidades de desagüe y el diámetro que le corresponde a la bajante, siendo el diámetro de la misma constante en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar desde cada ramal en la bajante:

Diámetro (mm)	Máximo número de UD's, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD's, en cada ramal, para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1100	280	200
160	1208	2240	1120	400
200	2200	3600	1680	600
250	3800	5600	2500	1000
315	6000	9240	4320	1650



Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.4 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Las desviaciones con respecto a la vertical se han dimensionado con igual sección a la bajante donde acometen, debido a que forman ángulos con la vertical inferiores a 45°.

Colectores

El diámetro se ha calculado a partir de la siguiente tabla, en función del número máximo de unidades de desagüe y de la pendiente:

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1056	1300
200	1600	1920	2300
250	2900	3520	4200
315	5710	6920	8290
350	8300	10000	12000

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.5 (CTE DB HS 5), garantizan que, bajo condiciones de flujo uniforme, la superficie ocupada por el agua no supera la mitad de la sección transversal de la tubería.

Redes de ventilación

Ventilación primaria

La ventilación primaria tiene el mismo diámetro que el de la bajante de la que es prolongación, independientemente de la existencia de una columna de ventilación secundaria. Se mantiene así la protección del cierre hidráulico.



Dimensionamiento hidráulico

El caudal se ha calculado mediante la siguiente formulación:

– Residuales (UNE-EN 12056-2)

siendo:

Qtot: caudal total (l/s)

Qww: caudal de aguas residuales (l/s)

Qc: caudal continuo (l/s)

Qp: caudal de aguas residuales bombeado (l/s)

siendo:

K: coeficiente por frecuencia de uso

Sum(UD): suma de las unidades de descarga

Las tuberías horizontales se han calculado con la siguiente formulación:

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Manning:

siendo:

Q: caudal (m^3/s)

n: coeficiente de manning

A: área de la tubería ocupada por el fluido (m^2)

R_h : radio hidráulico (m)

i: pendiente (m/m)

Las tuberías verticales se calculan con la siguiente formulación:

Residuales

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Dawson y Hunter:



siendo:

Q: caudal (l/s)

r: nivel de llenado

D: diámetro (mm)

Dimensionado

Red de aguas residuales

Acometida 1

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Q _b (m ³ /h)	K	Q _s (m ³ /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
5-6	0.76	99.71	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
5-7	0.23	327.43	2.00	50	3.38	1.00	3.38	17.80	5.13	44	50
7-8	1.04	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
4-9	0.83	91.37	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
4-10	0.25	293.02	2.00	50	3.38	1.00	3.38	18.29	4.94	44	50
10-11	1.07	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
14-15	1.70	44.57	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
14-16	1.04	72.70	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
14-17	1.07	65.45	6.00	75	10.15	0.71	7.18	21.22	3.44	69	75
17-18	2.94	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
17-19	1.22	4.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
17-20	1.70	3.46	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
13-21	2.49	30.48	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
13-22	1.55	45.32	12.00	75	20.30	0.58	11.72	29.84	3.48	69	75
22-23	2.22	2.42	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
22-24	1.44	3.75	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
22-25	1.69	3.20	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
22-26	2.69	2.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
28-29	2.01	37.75	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
30-31	1.71	44.26	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
30-32	2.35	32.30	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
30-33	1.01	68.78	6.00	75	10.15	0.71	7.18	20.96	3.50	69	75
33-34	3.08	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
33-35	1.17	4.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
33-36	1.64	3.75	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
28-37	0.79	87.74	12.00	75	20.30	0.58	11.72	25.21	4.40	69	75
37-38	1.64	4.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50



Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (m ³ /h)	K	Q _s (m ³ /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
37-39	1.42	4.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
37-40	2.21	3.07	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
37-41	3.40	2.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
42-43	1.81	8.31	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
42-44	1.46	55.38	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50
45-46	3.52	19.87	0.50	32	0.85	1.00	0.85	-	-	26	32
45-47	22.21	3.15	0.50	32	0.85	1.00	0.85	-	-	26	32
Abreviaturas utilizadas											
L	Longitud medida sobre planos					Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)				
i	Pendiente					Y/D	Nivel de llenado				
UDs	Unidades de desagüe					v	Velocidad				
D _{min}	Diámetro nominal mínimo					D _{int}	Diámetro interior comercial				
Q _b	Caudal bruto					D _{com}	Diámetro comercial				
K	Coeficiente de simultaneidad										

Acometida 1

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (m ³ /h)	K	Q _s (m ³ /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
1-2	5.56	2.33	89.00	125	150.59	0.19	28.98	49.90	1.46	119	125
2-3	1.63	2.30	89.00	125	150.59	0.19	28.98	49.96	1.45	119	125
3-4	3.67	2.31	14.00	110	23.69	0.58	13.68	39.56	1.20	105	110
4-5	1.92	2.57	7.00	110	11.84	1.00	11.84	35.57	1.20	105	110
3-12	1.60	2.00	66.00	125	111.67	0.23	25.62	48.42	1.34	119	125
12-13	3.99	2.00	33.00	110	55.84	0.33	18.61	48.99	1.24	105	110
13-14	2.18	2.32	16.00	110	27.07	0.50	13.54	39.29	1.20	105	110
12-27	6.76	2.00	33.00	110	55.84	0.33	18.61	48.99	1.24	105	110
27-28	3.78	2.00	33.00	110	55.84	0.33	18.61	48.99	1.24	105	110
28-30	1.35	2.32	16.00	110	27.07	0.50	13.54	39.29	1.20	105	110
3-42	9.32	3.24	9.00	110	15.23	0.58	8.79	28.66	1.20	105	110
42-45	8.86	2.00	1.00	110	1.69	1.00	1.69	-	-	105	110



Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Qb (m³/h)	K	Qs (m³/h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
Abreviaturas utilizadas											
L	Longitud medida sobre planos				Qs	Caudal con simultaneidad (Qb x k)					
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado					
UDs	Unidades de desagüe				v	Velocidad					
D _{min}	Diámetro nominal mínimo				D _{int}	Diámetro interior comercial					
Qb	Caudal bruto				D _{com}	Diámetro comercial					
K	Coeficiente de simultaneidad										

Acometida 1

Arquetas					
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D _{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)	
3	1.63	2.30	125	80x80x100 cm	
4	3.67	2.31	110	50x50x55 cm	
5	1.92	2.57	110	50x50x50 cm	
12	1.60	2.00	125	70x70x80 cm	
13	3.99	2.00	110	50x50x55 cm	
14	2.18	2.32	110	50x50x50 cm	
27	6.76	2.00	110	50x50x65 cm	
28	3.78	2.00	110	50x50x55 cm	
30	1.35	2.32	110	50x50x50 cm	
42	9.32	3.24	110	60x60x70 cm	
45	8.86	2.00	110	50x50x50 cm	
Abreviaturas utilizadas					
Ref.	Referencia en planos			ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas			D _{sal}	Diámetro del colector de salida

5.- CONCLUSIONES

En el **Plano 9 FONTANERIA** se detallan estos elementos.

Los elementos fundamentales para la instalación de evacuación se recogen en el siguiente cuadro:



ELEMENTO	DIÁMETRO TUBERÍA
6 Lavabos	16 mm
8 duchas	26 mm
8 sanitarios	16 mm
1 Lavavajillas	16 mm



ANEXO IV: INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

INDICE

1.- INTRODUCCIÓN	2
2.- EXIGENCIAS TECNICAS.....	2
3.- CALCULO DE VENTILACIÓN	14
4.- CARACTERIZACIÓN DE LOS CONDUCTOS	16
5.-VENTILACIÓN DE OTRAS DEPENDENCIAS	17
6.-CONCLUSIÓN	17



1.- INTRODUCCIÓN

El estudio de esta instalación, en este proyecto, está destinado al estudio de la calidad del aire interior en la zona de pistas, puesto que dicha zona albergara la mayor cantidad de gente y los huecos existentes en esta zona, son salidas de emergencia o paso, que en ningún caso estarán destinadas a la ventilación.

Para el correcto cumplimiento, este documento se rige por el RITE, ya que en el DB – HS 3 del CTE, para el ámbito de aplicación nos dice que:

“Los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.

Para locales de cualquier otro tipo se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE”

2.- EXIGENCIAS TECNICAS

Las instalaciones térmicas del edificio objeto del presente proyecto han sido diseñadas y calculadas de forma que:

- Se obtiene una calidad térmica del ambiente y una calidad del aire interior que son aceptables para los usuarios de la vivienda sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo la exigencia de bienestar e higiene.
- Se reduce el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos, cumpliendo la exigencia de eficiencia energética.
- Se previene y reduce a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades, cumpliendo la exigencia de seguridad.



2.1.- Exigencia de bienestar e higiene

- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente.

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	23 £ T £ 25
Humedad relativa en verano (%)	45 £ HR £ 60
Temperatura operativa en invierno (°C)	21 £ T £ 23
Humedad relativa en invierno (%)	40 £ HR £ 50
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	V £ 0.14

A continuación se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Aseo de planta	24	21	50
Cocina	24	21	50
Distribuidor	24	21	50
Cafetería	24	21	50
Zona de pistas	24	21	50



- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior.

- ***Categorías de calidad del aire interior***

En función del edificio o local, la categoría de calidad de aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será como mínimo la siguiente:

IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

IDA 4 (aire de calidad baja)

- ***Filtración de aire exterior***

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con concentraciones altas de partículas y/o de gases contaminantes.

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.

Clases de filtración:

Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF+F9	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6



- ***Aire de extracción***

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en una de las siguientes categorías:

AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.

AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.

AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

Se describe a continuación la categoría de aire de extracción que se ha considerado para cada uno de los recintos de la instalación:

Referencia	Categoría
Cafetería	AE 2
Zona de pistas	AE 2

- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica.

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico.



2.2.- Exigencia de eficiencia energética

- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío.

- *Generalidades*

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

- *Cargas térmicas*

Cargas máximas simultáneas

A continuación se muestra el resumen de la carga máxima simultánea para cada uno de los conjuntos de recintos:

Refrigeración

Conjunto: refrigeracion pistas													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
distribuidor	Planta baja	1804.80	48.80	48.80	1909.22	1909.22	82.88	-25.03	150.66	67.11	1884.18	1147.02	2059.88
enfermería	Planta baja	66.43	280.97	341.44	357.82	418.30	35.01	92.72	170.46	84.07	450.54	588.76	588.76
cafetería	Planta baja	357.73	6210.09	8617.50	6764.86	9172.27	1970.52	5218.06	9593.21	274.27	11982.92	18765.47	18765.47
cocina	Planta baja	86.34	371.90	487.98	471.99	588.07	79.16	187.14	359.21	86.16	659.12	817.23	947.28
barra	Planta baja	32.98	433.38	558.53	480.34	605.49	95.48	225.71	433.25	78.33	706.06	868.91	1038.75



Conjunto: refrigeracion pistas													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estruct ural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensi ble (W)	Total (W)	Caud al (m³/h)	Sensi ble (W)	Carga total (W)	Por superfi cie (W/m²)	Sensi ble (W)	Máxima simultánea (W)	Máxi ma (W)
Total						2263.0	Carga total simultánea				22187.4		

Calefacción

Conjunto: refrigeracion pistas							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
distribuidor	Planta baja	1568.49	82.88	630.23	71.63	2198.72	2198.72
enfermería	Planta baja	268.17	35.01	266.27	76.32	534.44	534.44
cafetería	Planta baja	1846.13	1970.52	14984.91	245.99	16831.03	16831.03
cocina	Planta baja	524.83	79.16	601.98	102.49	1126.81	1126.81
barra	Planta baja	465.98	95.48	726.07	89.89	1192.05	1192.05
Total			2263.0	Carga total simultánea	21883.0		

En el anexo aparece el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación.

Cargas parciales y mínimas

Se muestran a continuación las demandas parciales por meses para cada uno de los conjuntos de recintos.

Refrigeración:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
refrigeración pistas	7.45	8.73	11.97	15.42	19.06	19.33	22.19	22.13	19.88	15.97	11.42	8.58



Calefacción:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
refrigeración pistas	21.88	21.88	21.88

- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío.

- ***Eficiencia energética de los motores eléctricos***

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.6

- ***Redes de tuberías***

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas.

- ***Generalidades***

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas.

- ***Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización***

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2.



Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1	Control manual Control por tiempo Control por presencia Control por ocupación Control directo	El sistema funciona continuamente
IDA-C2		El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3		El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4		El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5		El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6		El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C2.

- Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía.

Zonificación

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

- Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional.

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

- El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".
- No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.
- No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interacción de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.



- No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

- **Lista de los equipos consumidores de energía**

Se incluye a continuación un resumen de todos los equipos proyectados, con su consumo de energía.

Sistema de expansión directa

Equipos	Referencia
Tipo 1	Equipo de aire acondicionado, sistema aire-aire split 1x1, de cassette, para gas R-410A, bomba de calor, con tecnología Inverter, gama semi-industrial (PAC), alimentación a la unidad exterior monofásica (230V/50Hz), modelo FDT140VFN "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 14 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 24°C), potencia calorífica nominal 16 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER = 2,81 (clase C), COP = 3,5 (clase B), formado por una unidad interior FDT140VF, de 298x840x840 mm con panel de 35x950x950 mm, nivel sonoro (velocidad baja) 38 dBA, caudal de aire (velocidad alta) 2220 m³/h, con filtro, bomba de drenaje y control por cable, modelo RC-E5, y una unidad exterior FDC140VN, con compresor de tipo rotativo, de 845x970x370 mm, nivel sonoro 51 dBA y caudal de aire 4500 m³/h, con control de condensación y posibilidad de integración en un sistema domótico o control Wi-Fi a través de un interface (no incluido en este precio)
Tipo 2	Equipo de aire acondicionado, sistema aire-aire split 1x1, de pared, para gas R-410A, bomba de calor, con tecnología DC PAM Inverter, gama doméstica (RAC), alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo SRK50ZM "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 5 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 24°C), potencia calorífica nominal 5,8 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), SEER = 6,3 (clase A++), SCOP = 4,9 (clase A++), EER = 3,23 (clase A), COP = 3,65 (clase A), formado por una unidad interior SRK50ZM, de 294x798x229 mm, nivel sonoro (velocidad baja) 25 dBA, caudal de aire (velocidad alta) 678 m³/h, con filtro alergénico, filtro desodorizante fotocatalítico y control inalámbrico, con programador semanal, modelo Weekly Timer, y una unidad exterior SRC50ZM, con compresor de tipo rotativo, de 640x800x290 mm, nivel sonoro 51 dBA y caudal de aire 2160 m³/h, con control de condensación y posibilidad de integración en un sistema domótico o control Wi-Fi a través de un interface (no incluido en este precio)



2.3.- Exigencia de seguridad

- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.

- ***Condiciones generales***

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica 1.3.4.1.1 Condiciones generales del RITE.

- ***Salas de máquinas***

El ámbito de aplicación de las salas de máquinas, así como las características comunes de los locales destinados a las mismas, incluyendo sus dimensiones y ventilación, se ha dispuesto según la instrucción técnica 1.3.4.1.2 Salas de máquinas del RITE.

- ***Chimeneas***

La evacuación de los productos de la combustión de las instalaciones térmicas del edificio se realiza de acuerdo a la instrucción técnica 1.3.4.1.3 Chimeneas, así como su diseño y dimensionamiento y la posible evacuación por conducto con salida directa al exterior o al patio de ventilación.

- ***Almacenamiento de biocombustibles sólidos***

No se ha seleccionado en la instalación ningún productor de calor que utilice biocombustible.

- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado.



- **Alimentación**

La alimentación de los circuitos cerrados de la instalación térmica se realiza mediante un dispositivo que sirve para reponer las pérdidas de agua.

El diámetro de la conexión de alimentación se ha dimensionado según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor DN (mm)	Frio DN (mm)
$P \leq 70$	15	20
$70 < P \leq 150$	20	25
$150 < P \leq 400$	25	32
$400 < P$	32	40

- **Vaciado y purga**

Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total. El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un diámetro mínimo según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
$P < 70$	20	25
$70 < P < 150$	25	32
$150 < P < 400$	32	40
$400 < P$	40	50

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.



- ***Expansión y circuito cerrado***

Los circuitos cerrados de agua de la instalación están equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permite absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

El diseño y el dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos en la obra se han realizado según la norma UNE 100155.

- ***Dilatación, golpe de ariete, filtración***

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la instrucción técnica 1.3.4.2.6 Dilatación del RITE

La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.7 Golpe de ariete del RITE.

Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica 1.3.4.2.8 Filtración del RITE.

- ***Conductos de aire***

El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios (plenums, conexión de unidades terminales, pasillos, tratamiento de agua, unidades terminales) se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.



- Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios.

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica.

- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización.

Ninguna superficie con la que existe posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tiene una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una temperatura menor de 80 °C.

La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de la misma se ha diseñado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.4 Seguridad de utilización del RITE.

3.- CALCULO DE VENTILACIÓN

Determinación del caudal de aire limpio renovado

En primer lugar tenemos que para la función destinada de nuestro edificio, la categoría de la calidad del aire interior será IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores... Definiéndonos como “locales para el deporte”.

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación, necesario para alcanzar las categorías de calidad de aire interior IDA 3, se calculará de acuerdo con el método indirecto de caudal de aire exterior por persona, donde emplearán los valores de la tabla 1.4.2.1 cuando las personas tengan una actividad metabólica de alrededor 1,2 met, cuando sea baja la producción de sustancias contaminantes por fuentes diferentes del ser humano y cuando no esté permitido fumar.



Tabla 1.4.2.1 Caudales de aire exterior, en dm^3/s por persona	
Categoría	dm^3/s por persona
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

Por tanto siendo el cálculo de ocupación según el DB – SI del CTE en la Sección SI 3, para locales de pública concurrencia tenemos que nuestra ocupación en la zona de pistas será:

Zona de ocupación	Superficie	In. de ocupación	Nº de personas
Zonas para espectadores sentados	72	0,5	144
Zona de público sentado en bares	90	1,5	60
Vestíbulos generales	28	2	14
Vestuarios	33,5	2	17
TOTAL			235

Por lo tanto se necesitara de un caudal de: **412500 m^3/h**

Filtración del aire exterior mínimo de ventilación

El aire exterior de ventilación, se introducirá debidamente filtrado en los edificios. Las clases de filtración mínimas a emplear, en función de la calidad del aire exterior (ODA) y de la calidad del aire interior requerida (IDA), serán las que se indican en la tabla 1.4.2.5

Por la ubicación de este proyecto se tiene una ODA 1: aire puro que se ensucia sólo temporalmente (por ejemplo polen).

Tabla 1.4.2.5 Clases de filtración				
Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF (*)+F9	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6



Se utilizara según la tabla un filtro de tipo F7.

4.- CARACTERIZACIÓN DE LOS CONDUCTOS

El tipo de conducto de transporte de aire limpio que se ha proyectado tiene sección cuadrada en función del caudal anteriormente calculado y según la longitud de los circuitos proyectados, pudiendo admitirse su sustitución por uno homólogo de sección rectangular, siempre que se seleccionen las tipologías adecuadas para igual caudal y pérdida de carga. El material constituyente en cualquier caso será acero galvanizado, sin ningún tipo de forro interior. La elección se ha efectuado considerando que el aire puede circular a una velocidad media de 15 m/s y que a estas celeridades cualquier otro material no ofrece buenas garantías de resistencia al desgaste.

Con objeto de tener una distribución adecuada del aire limpio y conseguir un buen barrido de toda el área, se adopta el trazado que se indica en los planos para cada uno de los circuitos. A lo largo de estos recorridos se establecen bocas de impulsión de simple deflexión que permitirán la entrada del aire necesario. Las dimensiones óptimas de estas bocas o rejillas de impulsión de aire limpio se deben fijar partiendo del conocimiento que se tenga del motor central que se encargue de hacer funcionar a todo el sistema.

Para el cálculo de las secciones de cada circuito, sus dimensiones, caudal, velocidad y pérdidas de carga, se emplea el método de cálculo de recuperación estática, empleándose las equivalencias en longitudes de accesorios dadas por el Industrial Ventilation.

Así, supuesto un motor de tipo helicoidal para cada circuito y con dos oídos por caja, admitiendo la velocidad de impulsión del aire de 15 m/s (54 km/h) y utilizando rejillas convencionales de área efectiva de 0,08 m² (20 x 40), se puede estimar el número necesario de bocas según:

$$N^{\circ}\text{rejillas} = Q / (\text{vel.}[\text{m/h}] * \text{sección})$$

Por lo que corresponderían para cada uno de los dos circuitos de cada planta

Los ventiladores asociados a cada uno de los motores deben ser seleccionados determinando el punto de funcionamiento de los mismos, como la intersección de la curva característica del ventilador y la curva característica del sistema.



5.-VENTILACIÓN DE OTRAS DEPENDENCIAS

Además de la ventilación de la zona de pistas y aunque no estén detallados en planos, se han proyectado otros sistemas menores de ventilación en aseos, cocina, cafetería, oficina y cuartos de almacén. La ventilación se realizará mediante rejillas en la puerta de acceso y mediante ventilación natural, pues toda la zona de pistas está ventilada y en consecuencia el aire que entra en la zona de oficinas estará limpio. Se dispondrán dos rejillas en la parte superior e inferior de la puerta de para que pueda existir circulación de aire dentro de la habitación. Dichas rejillas tendrán una superficie no inferior a 200 cm².

6.-CONCLUSIÓN

Los elementos fundamentales que componen la Instalación de Ventilación son:

- 120 metros de conducción de secciones entre 200x200 a 400x400
- 32 rejillas
- 2 Extractores helicoidales con una potencia de 41000 m³/h, sin que creen sobre presión.

Para la climatización los equipos necesarios han quedado anterior mente descritos. Este constará de 4 equipos Split de diferentes potencias.

En el *Plano 12 climatización y ventilación* se puede ver la colocación de estos elementos.



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO IV



ANEXO V: CALULO INSTALACIÓN SOLAR TERMICA

INDICE

1.- OBJETIVO.....	2
2.-CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE DONDE SE INSTALARÁN LOS CAPTADORES. ORIENTACIÓN, INCLINACIÓN Y SOMBRAS	2
3.- CIRCUITO HIDRÁULICO.....	2
- Condiciones climáticas	2
- Condiciones de uso	3
- Dimensionamiento de la superficie de captación.....	5
- Cálculo de la cobertura solar.....	6
- Selección de la configuración básica.....	6
- Energía auxiliar	7
- Diseño del sistema intercambiador-acumulador.....	7
- Diseño del circuito hidráulico.....	8
- Sistema de regulación y control.....	13
- Cálculo de la separación entre filas de captadores.....	13
- Aislamiento.....	14
4.- ESQUEMA DE INSTALACIÓN.....	15
5.- CONCLUSIÓN	16



1.- OBJETIVO

El objeto del presente anexo es diseñar la instalación de agua caliente sanitaria, mediante calentamiento por energía solar térmica. Para las coordenadas geográficas:

Latitud	38° 1' 12" N
Longitud	3° 22' 48" O

Edificio situado en Úbeda, zona climática V según el apartado 4.2, 'Zonas climáticas', de la sección HE 4 del DB HE Ahorro de energía del CTE (radiación solar global media diaria anual de 18.66 MJ/m²).

2.-CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE DONDE SE INSTALARÁN LOS CAPTADORES. ORIENTACIÓN, INCLINACIÓN Y SOMBRAS

La orientación e inclinación de los captadores será la siguiente:

Orientación	S(172°)
Inclinación	9,78°

El campo de captadores se situará sobre la cubierta, según el plano de planta adjunto

3.- CIRCUITO HIDRÁULICO

- Condiciones climáticas

Para la determinación de las condiciones climáticas (radiación global total en el campo de captadores, temperatura ambiente diaria y temperatura del agua de suministro de la red) se han utilizado los datos recogidos en las normas UNE 94002 Instalaciones solares térmicas para la producción de agua caliente sanitaria, UNE 94003 Datos climáticos



para el dimensionado de instalaciones solares térmicas y en el documento "Atlas de Radiación Solar en España utilizando datos del SAF de Clima de EUMETSAT", publicado en el año 2012 por la Agencia Estatal de Meteorología.

Mes	Radiación global (MJ/m ²)	Temperatura ambiente diaria (°C)	Temperatura de red (°C)
Enero	9.65	6	8
Febrero	12.85	7	9
Marzo	17.78	9	10
Abril	21.82	11	12
Mayo	24.70	16	15
Junio	28.62	20	18
Julio	29.23	24	20
Agosto	25.85	24	20
Septiembre	20.48	21	18
Octubre	14.22	15	14
Noviembre	10.15	9	11
Diciembre	8.24	6	8

- Condiciones de uso

Se valoran las demandas tomando como referencia los consumos a 60°C. Como la temperatura de uso se considera de 45°C, distinta de 60°C, debe corregirse este consumo medio de tal forma que la demanda energética final del sistema, para cada mes, sea equivalente a la obtenida con el consumo definido a la temperatura de referencia.

Para la corrección se ha utilizado la siguiente expresión:

$$C_i(T) - C_i(60^{\circ}\text{C}) + \left(\frac{60 - T_i}{T - T_i} \right)$$

Dónde:

$C_i(T)$: Consumo de agua caliente para el mes i a la temperatura T elegida;

$C_i(60^{\circ}\text{C})$: Consumo de agua caliente para el mes i a la temperatura de 60 °C;



T: Temperatura del acumulador final;

T_i: Temperatura media del agua fría en el mes i;

A continuación se detallan las unidades de ocupación y su consumo diario:

Conj. captación: 1		
Referencia	Superficie	Consumo de referencia litros/día
Llave de servicios generales (A.C.S. comunitaria) - Planta baja	100.00	100
Total		100

A partir de los datos anteriores se puede calcular la demanda energética para cada mes.

Los valores obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Mes	Ocupación (%)	Consumo (m ³)	Temperatura de red (°C)	Salto térmico (°C)	Demanda (MJ)
Enero	100	4.4	8	37	669.10
Febrero	100	4.0	9	36	592.74
Marzo	100	4.4	10	35	643.40
Abril	100	4.4	12	33	591.16
Mayo	100	4.7	15	30	572.31
Junio	100	4.7	18	27	516.54
Julio	100	5.0	20	25	508.05
Agosto	100	5.0	20	25	508.05
Septiembre	100	4.7	18	27	516.54
Octubre	100	4.6	14	31	591.99
Noviembre	100	4.3	11	34	610.21
Diciembre	100	4.4	8	37	669.10

La descripción de los valores mostrados, para cada columna, es la siguiente:

- Ocupación: Estimación del porcentaje mensual de ocupación.
- Consumo: Se calcula mediante la siguiente formula:



$$C = \frac{\%Ocup}{100} \cdot N_{max}(dias) \cdot Q\left(\frac{m^3}{dia}\right)$$

- Temperatura de red: Temperatura de suministro de agua (valor mensual en °C).
- Demanda térmica: Expresa la demanda energética necesaria para cubrir el consumo necesario de agua caliente. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Q_{ACS} = \rho \cdot C \cdot C_p \cdot \Delta T$$

Dónde:

Q_{acs} : Demanda de agua caliente (MJ).

ρ : Densidad volumétrica del agua (Kg/m³).

C : Consumo (m³).

C_p : Calor específico del agua (MJ/kg°C).

ΔT : Salto térmico (°C).

- Dimensionamiento de la superficie de captación

El dimensionamiento de la superficie de captación se ha realizado mediante el método de las curvas 'f' (F-Chart), que permite realizar el cálculo de la cobertura solar y del rendimiento medio para periodos de cálculo mensuales y anuales.

Se asume un volumen de acumulación equivalente, de forma aproximada, a la carga de consumo diario promedio. La superficie de captación se dimensiona para conseguir una fracción solar anual superior al 70%, tal como se indica en el apartado 2.2.1, 'Contribución solar mínima para ACS y/o piscinas cubiertas', de la sección HE 4 DB-HE CTE.

El valor resultante para **la superficie de captación es de 6,60 m²**, y para el volumen de captación de 300 l.

Los resultados obtenidos se resumen en la siguiente tabla:



Mes	Radiación global (MJ/m ²)	Temperatura ambiente diaria (°C)	Demanda (MJ)	Energía auxiliar (MJ)	Fracción solar (%)
Enero	9.65	6	669.10	275.11	59
Febrero	12.85	7	592.74	164.86	72
Marzo	17.78	9	643.40	78.31	88
Abril	21.82	11	591.16	24.04	96
Mayo	24.70	16	572.31	0.00	101
Junio	28.62	20	516.54	0.00	>110% (*)
Julio	29.23	24	508.05	0.00	>110% (*)
Agosto	25.85	24	508.05	0.00	>110% (*)
Septiembre	20.48	21	516.54	0.00	107
Octubre	14.22	15	591.99	70.07	88
Noviembre	10.15	9	610.21	193.65	68
Diciembre	8.24	6	669.10	309.64	54

(*) Según el apartado 2.2.2, 'Protección contra sobrecalentamientos', de la sección HE 4 del DB HE Ahorro de energía del CTE, no se considerarán, a efectos de limitar la energía producida por la instalación, los periodos de tiempo en los cuales la demanda energética se sitúe un 50 % por debajo de la media correspondiente al resto del año, tomándose medidas de protección.

- Cálculo de la cobertura solar

La cobertura solar anual conseguida mediante el sistema es igual al 84%.

- Selección de la configuración básica

La instalación consta de un circuito primario cerrado (circulación forzada) dotado de un sistema de captación con una superficie total de captación de 6,60 m² y de un



interacumulador colectivo. Se ha previsto, además, la instalación de un sistema de energía auxiliar.

- **Energía auxiliar**

Para asegurar la continuidad en el abastecimiento de la demanda térmica en cualquier circunstancia, la instalación de energía solar debe contar con un sistema de energía auxiliar.

Este sistema de energía auxiliar debe tener suficiente potencia térmica para proporcionar la energía necesaria para la producción total de agua caliente sanitaria, en ausencia de radiación solar. La energía auxiliar se aplicará en el circuito de consumo, nunca en el circuito primario de captadores.

El sistema de aporte de energía auxiliar con acumulación o en línea siempre dispondrá de un termostato de control sobre la temperatura de preparación. En el caso de que el sistema de energía auxiliar no disponga de acumulación, es decir, sea una fuente de calor instantánea, el equipo será capaz de regular su potencia de forma que se obtenga la temperatura de manera permanente, con independencia de cuál sea la temperatura del agua de entrada al citado equipo.

Para este edificio se ha estimado un tipo de energía auxiliar: eléctrico, comentado en el anexo de Saneamiento, apartado de producción de agua sanitaria.

- **Diseño del sistema intercambiador-acumulador**

El volumen de acumulación se ha seleccionado cumpliendo con:

$$50 < (V/A) < 180$$

Dónde:

A: Suma de las áreas de los captadores.

V: Volumen de acumulación expresado en litros.

Se ha utilizado el siguiente interacumulador:



Interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, de suelo, 300 l, altura 1640 mm, diámetro 680 mm, aislamiento de 50 mm de espesor con poliuretano de alta densidad, libre de CFC, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio

La relación entre la superficie útil de intercambio del intercambiador incorporado y la superficie total de captación es superior a 0.15 e inferior o igual a 1.

- Diseño del circuito hidráulico

Cálculo del diámetro de las tuberías

Para el circuito primario de la instalación se utilizarán tuberías de cobre.

El diámetro de las tuberías se selecciona de forma que la velocidad de circulación del fluido sea inferior a 2 m/s. El dimensionamiento de las tuberías se realizará de forma que la pérdida de carga unitaria en las mismas nunca sea superior a 40.00 mm.c.a/m.

Cálculo de las pérdidas de carga de la instalación

Deben determinarse las pérdidas de carga en los siguientes componentes de la instalación:

- Captadores
- Tuberías (montantes y derivaciones a las baterías de captadores del circuito primario).
- Intercambiador

FÓRMULAS UTILIZADAS

Para el cálculo de la pérdida de carga, ΔP , en las tuberías, utilizaremos la formulación de Darcy-Weisbach que se describe a continuación:



$$\Delta P = \lambda \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2 \cdot 9,81}$$

Dónde:

ΔP : Pérdida de carga (m.c.a).

λ : Coeficiente de fricción

L: Longitud de la tubería (m).

D: Diámetro de la tubería (m).

v: Velocidad del fluido (m/s).

Para calcular las pérdidas de carga, se le suma a la longitud real de la tubería la longitud equivalente correspondiente a las singularidades del circuito (codos, té, válvulas, etc.). Ésta longitud equivalente corresponde a la longitud de tubería que provocaría una pérdida de carga igual a la producida por dichas singularidades.

De forma aproximada, la longitud equivalente se calcula como un porcentaje de la longitud real de la tubería. En este caso, se ha asumido un porcentaje igual al 15%.

El coeficiente de fricción, λ , depende del número de Reynolds.

Cálculo del número de Reynolds: (R_e)

$$R_e = \frac{(\rho \cdot v \cdot D)}{\mu}$$

Dónde:

R_e : Valor del número de Reynolds (adimensional).

ρ : 1000 Kg/m³

v: Velocidad del fluido (m/s).

D: Diámetro de la tubería (m).

μ : Viscosidad del agua (0.001 poises a 20°C).



Cálculo del coeficiente de fricción (λ) para un valor de R_e comprendido entre 3000 y 10^5 (éste es el caso más frecuente para instalaciones de captación solar):

$$\lambda = \frac{0,32}{R^{0,25}}$$

Como los cálculos se han realizado suponiendo que el fluido circulante es agua a una temperatura de 45°C y con una viscosidad de 3.132560 mPa·s, los valores de la pérdida de carga se multiplican por el siguiente factor de corrección:

$$factor = \sqrt[4]{\frac{\mu_{ac}}{\mu_{agua}}}$$

Bomba de circulación

La bomba de circulación necesaria en el circuito primario se debe dimensionar para una presión disponible igual a las pérdidas totales del circuito (tuberías, captadores e intercambiadores). El caudal de circulación tiene un valor de 130.00 l/h.

La pérdida de presión en el conjunto de captación se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\Delta p_T = \frac{\Delta P \cdot N \cdot (N + 1)}{4}$$

Dónde:

ΔP_T : Pérdida de presión en el conjunto de captación.

ΔP : Pérdida de presión para un captador

N: Número total de captadores



Por tanto, los valores para la pérdida de presión total en el circuito primario y para la potencia de la bomba de circulación, de cada conjunto de captación, son los siguientes:

Conj. captación	Pérdida de presión total (Pa)	Potencia de la bomba de circulación (kW)
1	8153	0.07

La potencia de cada bomba de circulación se calcula mediante la siguiente expresión:

$$P = C \cdot \Delta p$$

Dónde:

P: Potencia eléctrica (kW)

C: Caudal (l/s)

Δp : Pérdida total de presión de la instalación (Pa).

En este caso, utilizaremos una bomba de rotor húmedo montada en línea.

Vaso de expansión

El valor teórico del coeficiente de expansión térmica, calculado según la norma UNE 100.155, es de 0.084. El vaso de expansión seleccionado tiene una capacidad de 5 l.

Para calcular el volumen necesario se ha utilizado la siguiente fórmula:

$$V_t = V \cdot C_e \cdot C_p$$

Dónde:

V_t : Volumen útil necesario (l).

V: Volumen total de fluido de trabajo en el circuito (l).

C_e : Coeficiente de expansión del fluido.

C_p : Coeficiente de presión

El cálculo del volumen total de fluido en el circuito primario de cada conjunto de captación se desglosa a continuación:



Conj. captación	Vol. tuberías (l)	Vol. captadores (l)	Vol. intercambiadores (l)	Total (l)
1	4.93	1.15	10.00	16.08

Con los valores de la temperatura mínima (-11°C) y máxima (140°C), y el valor del porcentaje de glicol etilénico en agua (31%) se obtiene un valor de 'Ce' igual a 0.084. Para calcular este parámetro se han utilizado las siguientes expresiones:

$$C_e = fc \cdot (-95 + 1.2 \cdot t) \cdot 10^{-3}$$

Dónde:

fc: Factor de correlación debido al porcentaje de glicol etilénico.

t: Temperatura máxima en el circuito.

El factor 'fc' se calcula mediante la siguiente expresión:

$$fc = a \cdot (1.8 \cdot t + 32)^b$$

Dónde:

$$a = -0.0134 \cdot (G^2 - 143.8 \cdot G + 1918.2) = 21.36$$

$$b = 0.00035 \cdot (G^2 - 94.57 \cdot G + 500.) = -0.52$$

G: Porcentaje de glicol etilénico en agua (31%).

El coeficiente de presión (Cp) se calcula mediante la siguiente expresión:

$$C_p = \frac{P_{max}}{P_{max} - P_{min}}$$

Dónde:

Pmax: Presión máxima en el vaso de expansión.

Pmin: Presión mínima en el vaso de expansión.



El punto de mínima presión de la instalación corresponde a los captadores solares, ya que se encuentran a la cota máxima. Para evitar la entrada de aire, se considera una presión mínima aceptable de 1.5 bar.

La presión mínima del vaso debe ser ligeramente inferior a la presión de tarado de la válvula de seguridad (aproximadamente 0.9 veces). Por otro lado, el componente crítico respecto a la presión es el captador solar, cuya presión máxima es de 3bar (sin incorporar el kit de fijación especial).

A partir de las presiones máximas y mínima, se calcula el coeficiente de presión (C_p). En este caso, el valor obtenido es de 2.0.

Purgadores

El sistema de purga está situado en la batería de captadores. Por tanto, se asume un volumen total de 100.0 cm³.

- Sistema de regulación y control

El sistema de regulación y control tiene como finalidad la actuación sobre el régimen de funcionamiento de las bombas de circulación, la activación y desactivación del sistema antiheladas, así como el control de la temperatura máxima en el acumulador. En este caso, el regulador utilizado es el siguiente:

- Cálculo de la separación entre filas de captadores

La separación entre filas de captadores debe ser igual o mayor que el valor obtenido mediante la siguiente expresión:

$$d = k \cdot h$$

Dónde:

d: Separación entre las filas de captadores.

h: Altura del captador.

(Ambas magnitudes están expresadas en las mismas unidades)



'k': Coeficiente adimensional cuyo valor es función de la latitud del emplazamiento y de la orientación del captador y que garantiza 4 horas libres de sombras en el captador en torno al mediodía del solsticio de invierno.

A continuación se muestra el valor del coeficiente 'k' para diferentes latitudes con orientación óptima:

Valor del coeficiente de separación entre las filas de captadores (k)									
Latitud (°)	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Coeficiente k	0.74	0.89	1.06	1.26	1.52	1.85	2.31	3.01	4.2

Por tanto, la separación mínima entre baterías de captadores será de 3.07 m (para un coeficiente 'k' de 2.26).

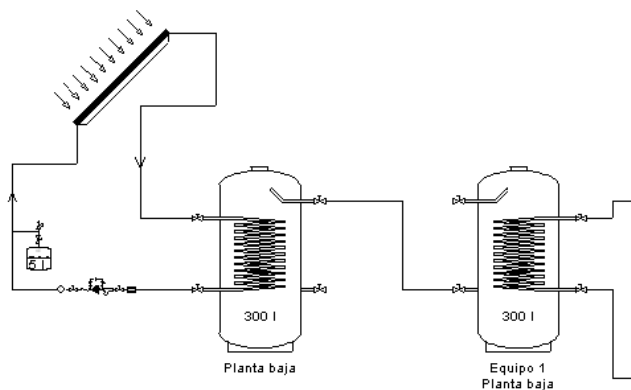
- **Aislamiento**

El aislamiento térmico del circuito primario se realizará mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. El espesor del aislamiento será de 30 mm en las tuberías exteriores y de 20 mm en las interiores.



4.- ESQUEMA DE INSTALACIÓN

Esquema de instalación de energía solar térmica



	Válvula de tres vías motorizada		Válvula antirretorno		Termómetro
	Válvula de dos vías motorizada		Regulador de caudal		Bomba
	Válvula de corte		Válvula de equilibrado		Contador
	Válvula termostática de A.C.S.		Válvula de seguridad		
	Filtro		Manómetro		



5.- JUSTIFICACIÓN INSTALACIÓN TERMICA

Para comprobar que la instalación escogida cumple completamente para el uso al que va a estar destinado se ha hecho uso del programa CHEQ4 del IDAE, un programa informático con el fin de facilitar a todos los agentes participantes en el sector de la energía solar térmica de baja temperatura la aplicación, cumplimiento y evaluación de la sección HE4 incluida en la exigencia básica HE Ahorro de energía del Código Técnico de la Edificación (CTE).

CHEQ4

La instalación solar térmica especificada **CUMPLE** los requerimientos mínimos especificados por el HE4

Datos del proyecto	
Nombre del proyecto	NAVE INDUSTRIAL PARA INST DEPORTIVAS
Comunidad	ANDALUCIA
Localidad	UBEDA
Dirección	
Datos del autor	
Nombre	MANUEL J. GARRIDO RODRIGUEZ
Empresa o institución	
Email	
Teléfono	
Características del sistema	
Localización de referencia	Úbeda (Jaén)
Altura respecto la referencia [m]	8
Sistema seleccionado	Instalación de consumidor único con interacumulador
Demanda [l/día a 60°C]	110
Resultados	
Fracción solar [%]	80
Demanda neta [kWh]	2.187
Demanda bruta [kWh]	3.102
Aporte solar [kWh]	2.480
Consumo de energía primaria [kWh]	1.394
Reducción de emisiones de [kg de CO2]	872



CHEQ4



La instalación solar térmica especificada CUMPLE los requerimientos mínimos especificados por el HE4

Parámetros del sistema		Verificación en obra
Campo de captadores		
Captador seleccionado	ATERRASOLAR T 2.0 (Aterrasolar)	☐
Contraseña de certificación	NPS-22113 - Verificar vigencia	☐
Número de captadores	3,0	☐
Número de captadores en serie	3,0	☐
Orientación [°]	15,0	☐
Inclinación [°]	20,0	☐
Circuito primario/secundario		
Caudal circuito primario [l/h]	358,0	☐
Porcentaje de anticongelante [%]	20,0	☐
Longitud del circuito primario [m]	30,0	☐
Diámetro de la tubería [mm]	12,0	☐
Espesor del aislante [mm]	25,0	☐
Tipo de aislante	genérico	☐
Sistema de apoyo		
Tipo de sistema	Termo eléctrico	☐
Tipo de combustible	Electricidad	☐
Acumulación		
Volumen [l]	600,0	☐
Distribución		
Longitud del circuito de distribución [m]	70,0	☐
Diámetro de la tubería [mm]	15,0	☐
Espesor del aislante [mm]	25,0	☐
Tipo de aislante	genérico	☐
Temperatura de distribución [°C]	50,0	☐



6.- CONCLUSIÓN

Los cálculos de esta instalación se han realizado siguiendo lo establecido en el CTE-DB-HE, del cual se concluye que la mejor instalación para este edificio constará de:

- 3 placas solares (6,6 m² de superficie total).
- Un intercambiador-acumulador.
- Bomba de recirculación.
- Sistema regulación de presión.

El rendimiento energético de esta instalación será del 85%, el cual será apoyado por un sistema eléctrico para la producción correcta de A.C.S

Esta instalación queda remarcada en su plano correspondiente: ***Plano 11 Solar Térmica***



ANEXO VI: ILUMINACIÓN

INDICE

1.-INTRODUCCION.....	2
2.- ALUMBRADO INTERIOR.....	2
3.- ALUMBRADO PISTAS DE PADEL.....	46
PISTA CENTRAL (1000 LUX)	46
PISTAS NORMALES (700 LUX)	51



1.-INTRODUCCION

El cálculo de la iluminación para este Trabajo Fin de Grado se ha llevado a cabo mediante la utilización del software Cype, para la iluminación interior y de DIALUX para el cálculo del alumbrado de las pistas mediante proyectores de leds.

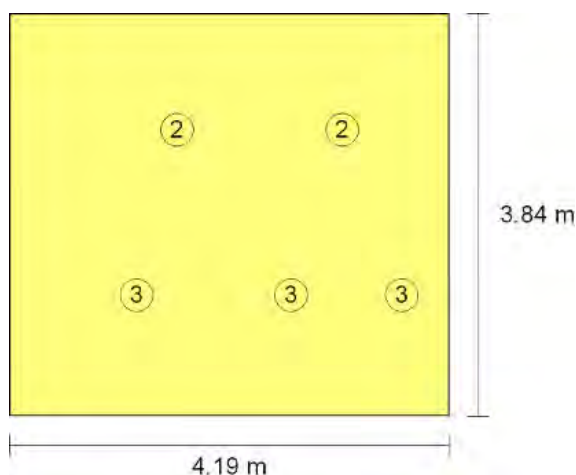
Con ambos programas cumplimos las exigencias requeridas , tanto por el Código Técnico como por la Federación Internacional de Pádel.

2.- ALUMBRADO INTERIOR

RECINTO			
Referencia:	aseo hombres (Aseo de planta)	Planta:	Planta baja
Superficie:	16.1 m ²	Altura libre:	3.70 m Volumen: 59.6 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.55
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias

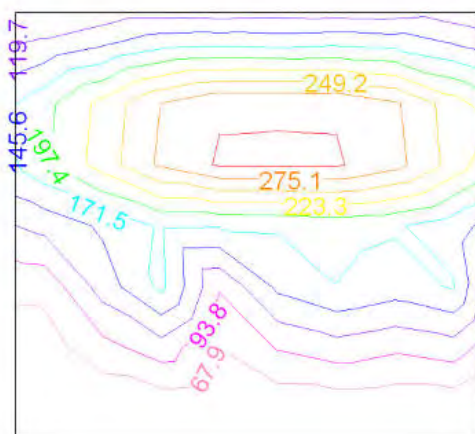




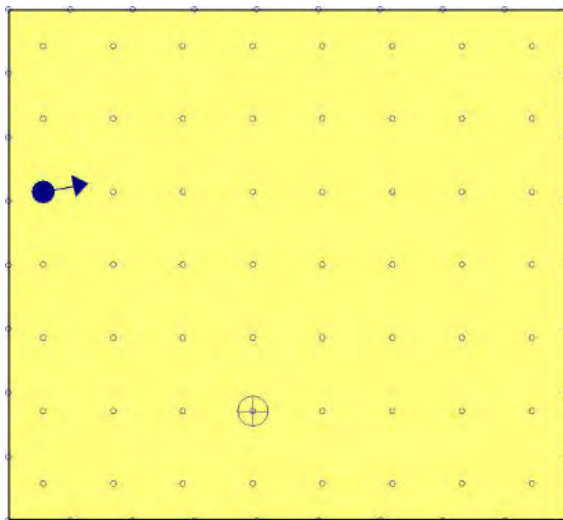
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	2	Luminaria, de 1188x29x27 mm, para 36 led de 1 W	2136	24	100	2 x 44.0
3	3	Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W	89	10	99	3 x 3.0
						Total = 97.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	68.04 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	194.62 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	24.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.00 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	6.02 W/m ²
Factor de uniformidad:	34.96 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



⊕ Iluminancia mínima (68.04 lux)

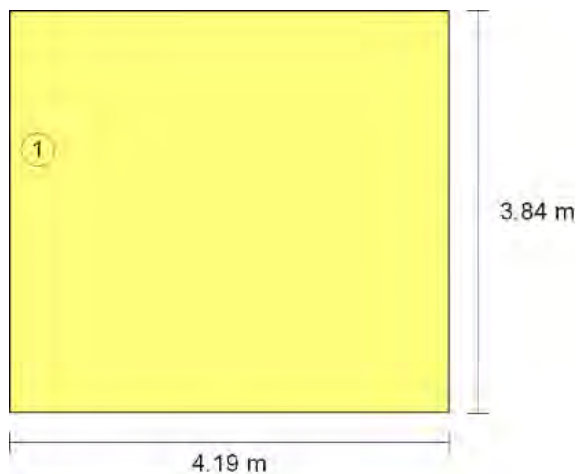
◀ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 24.00)

○ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 90)

Alumbrado de emergencia

Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción

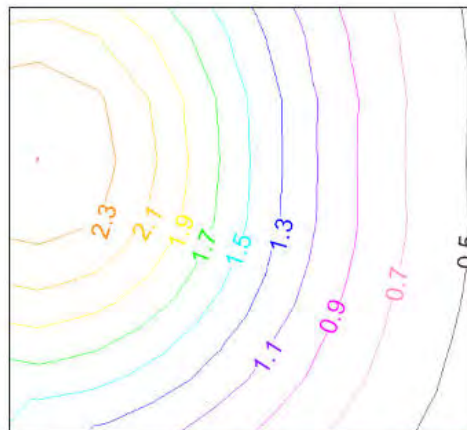


1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	3.64 m

Valores calculados de iluminancia

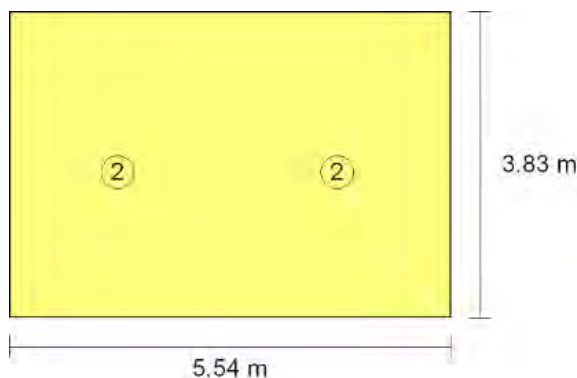




RECINTO			
Referencia:	duchas hombres (Aseo de planta)	Planta:	Planta baja
Superficie:	21.2 m ²	Altura libre:	3.70 m
		Volumen:	78.6 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.62
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias

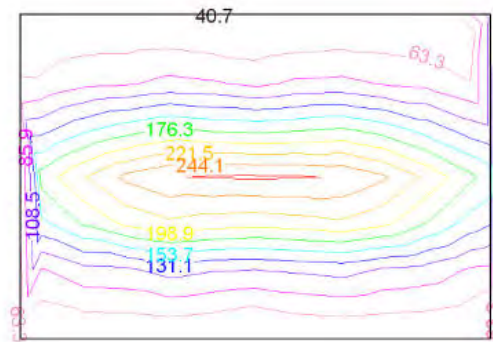


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	2	Luminaria, de 1188x29x27 mm, para 36 led de 1 W	2136	24	100	2 x 44.0
						Total = 88.0 W

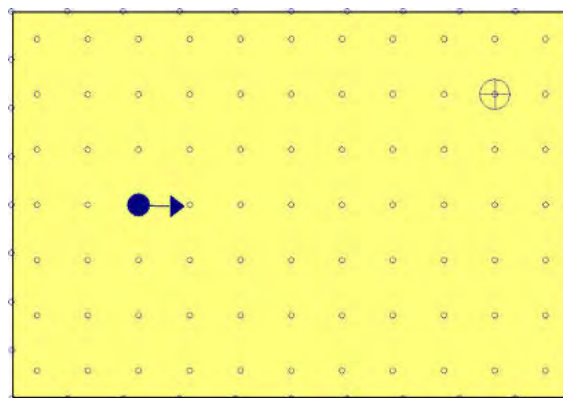
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	79.48 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	163.46 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	25.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.50 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	4.14 W/m ²
Factor de uniformidad:	48.62 %



Valores calculados de iluminancia



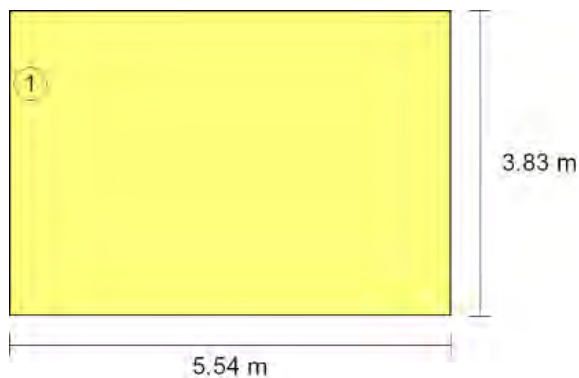
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (79.48 lux)
- ➡ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 25.00)
- ⊙ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 113)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias

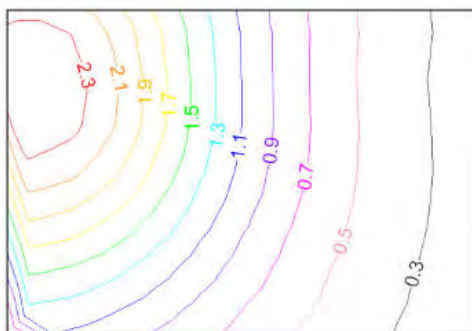


Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	3.64 m

Valores calculados de iluminancia

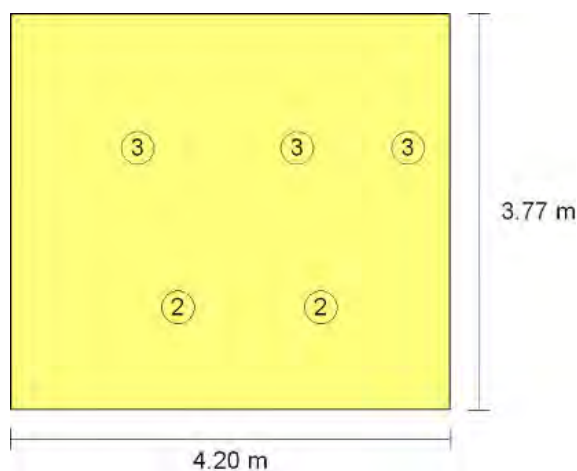




RECINTO					
Referencia:	aseo mujeres (Aseo de planta)	Planta:	Planta baja		
Superficie:	15.8 m ²	Altura libre:	3.70 m	Volumen:	58.5 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.55
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



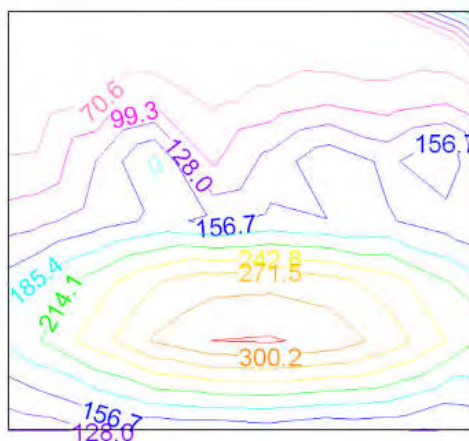
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	2	Luminaria, de 1188x29x27 mm, para 36 led de 1 W	2136	24	100	2 x 44.0
3	3	Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W	89	10	99	3 x 3.0
						Total = 97.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	64.95 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	193.58 lux

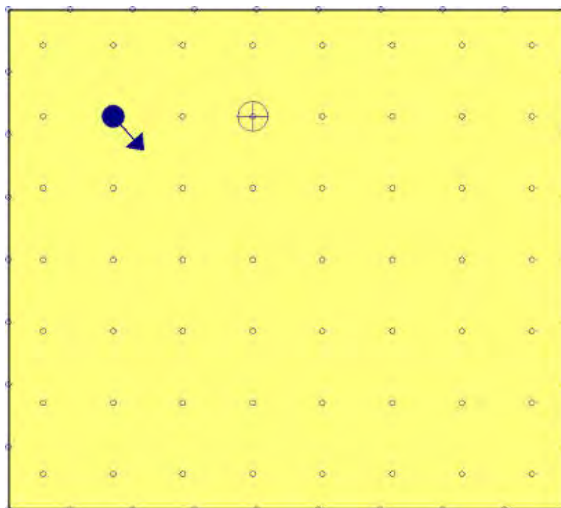


Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	10.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.10 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	6.13 W/m ²
Factor de uniformidad:	33.55 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



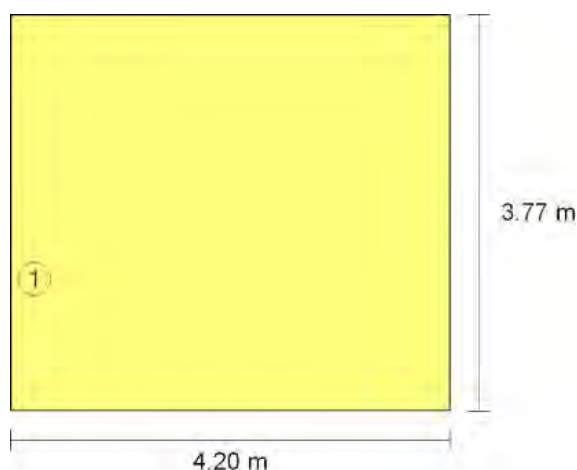
- ⊕ Iluminancia mínima (64.95 lux)
- ←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 10.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 90)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00



Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias

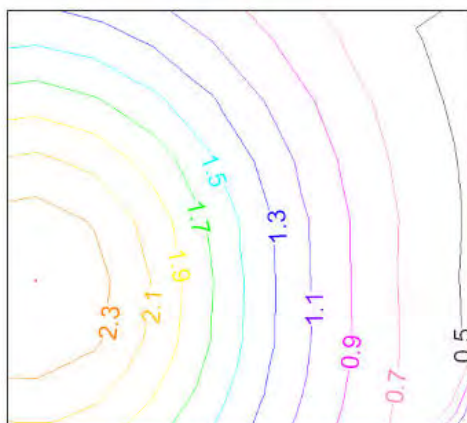


Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	3.64 m

Valores calculados de iluminancia



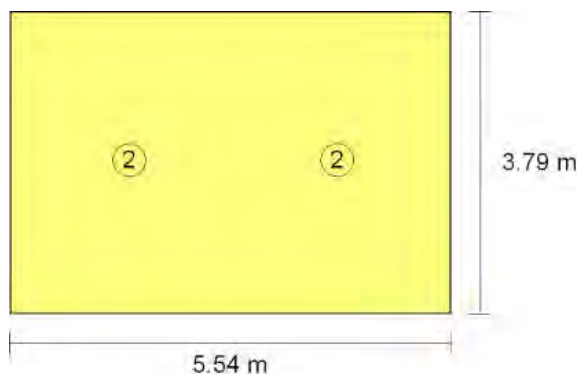




RECINTO			
Referencia:	duchas mujeres (Aseo de planta)	Planta:	Planta baja
Superficie:	21.0 m ²	Altura libre:	3.70 m
		Volumen:	77.7 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.62
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias

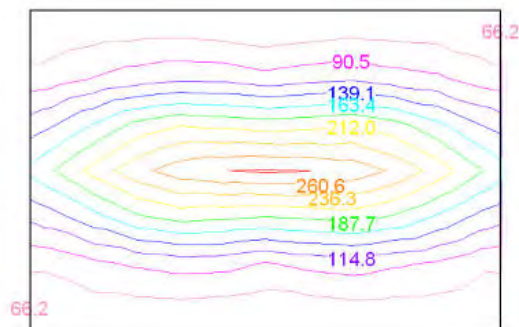


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	2	Luminaria, de 1188x29x27 mm, para 36 led de 1 W	2136	24	100	2 x 44.0
						Total = 88.0 W

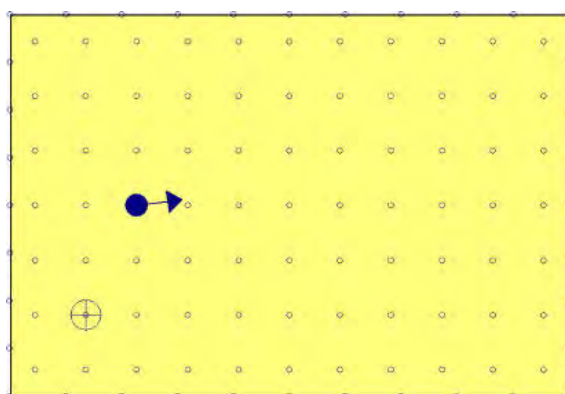
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	85.48 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	166.72 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	26.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.50 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	4.19 W/m ²
Factor de uniformidad:	51.27 %



Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



⊕ Iluminancia mínima (85.48 lux)

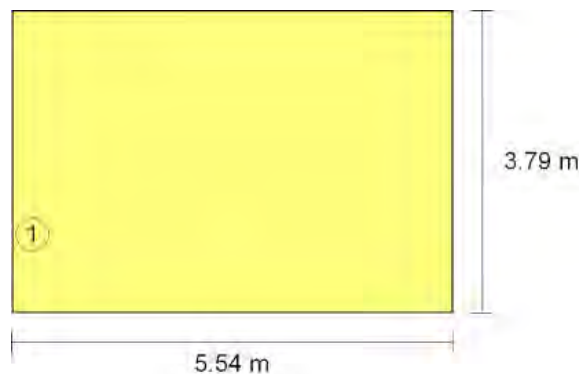
←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 26.00)

○ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 113)

Alumbrado de emergencia

Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

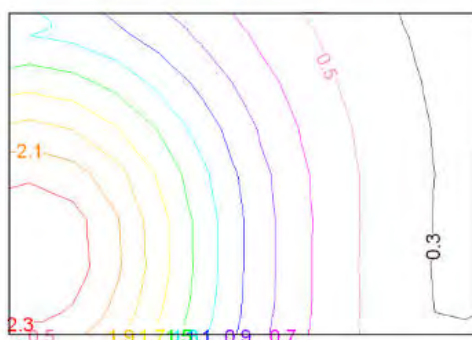
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	3.64 m

Valores calculados de iluminancia

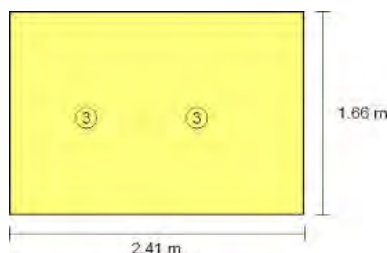




RECINTO			
Referencia:	aseo1 hombres (Aseo de planta)	Planta:	Planta baja
Superficie:	4.0 m ²	Altura libre:	3.70 m
		Volumen:	14.8 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.27
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

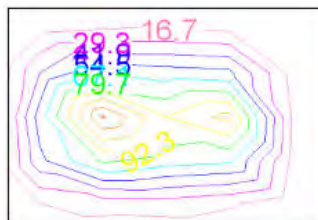
Disposición de las luminarias



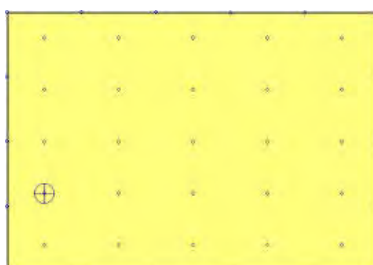
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	2	Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W	89	15	99	2 x 3.0
						Total = 6.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	51.51 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	78.06 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	1.90 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	1.50 W/m ²
Factor de uniformidad:	65.98 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados

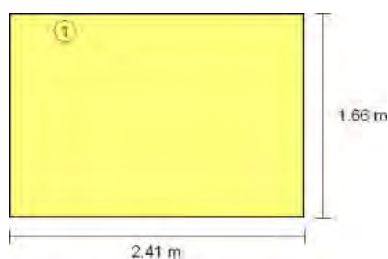


⊕ Iluminancia mínima (51.51 lux)

○ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 43)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias



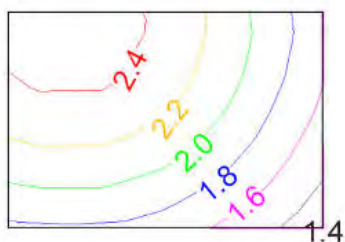
Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos



Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	3.64 m

Valores calculados de iluminancia

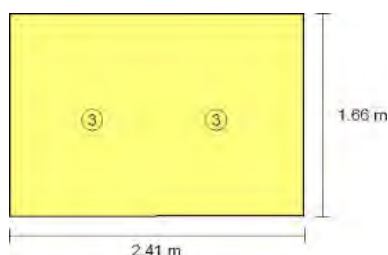




RECINTO			
Referencia:	aseo1 mujeres (Aseo de planta)	Planta:	Planta baja
Superficie:	4.0 m ²	Altura libre:	3.70 m
		Volumen:	14.8 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.27
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	2	Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W	89	15	99	2 x 3.0
						Total = 6.0 W

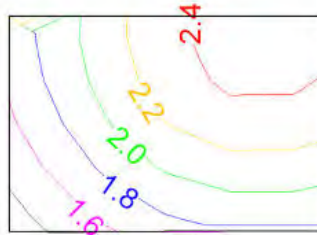
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	51.72 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	84.20 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	1.70 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	1.50 W/m ²
Factor de uniformidad:	61.42 %

Valores calculados de iluminancia



Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	3.64 m

Valores calculados de iluminancia

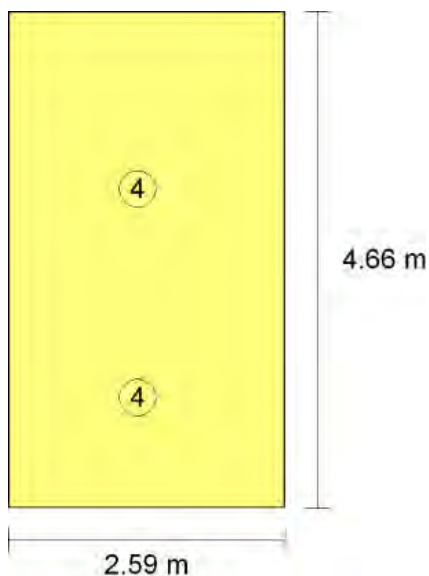




RECINTO					
Referencia:	almacen (Sala de máquinas)	Planta:	Planta baja		
Superficie:	12.0 m ²	Altura libre:	3.70 m	Volumen:	44.6 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.63
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



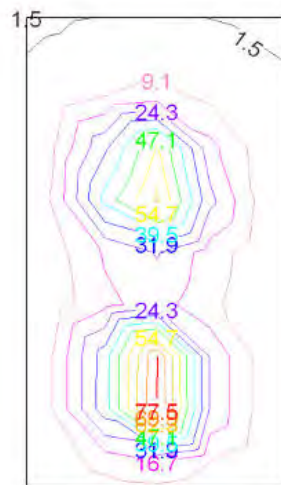
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
4	2	Luminaria de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K)	129	16	50	2 x 4.0
						Total = 8.0 W

Valores de cálculo obtenidos

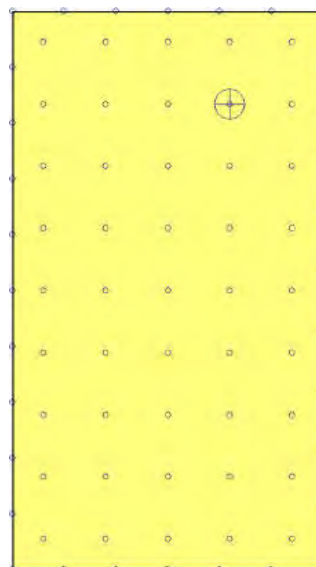


Iluminancia mínima:	7.11 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	30.67 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.10 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	0.66 W/m ²
Factor de uniformidad:	23.19 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



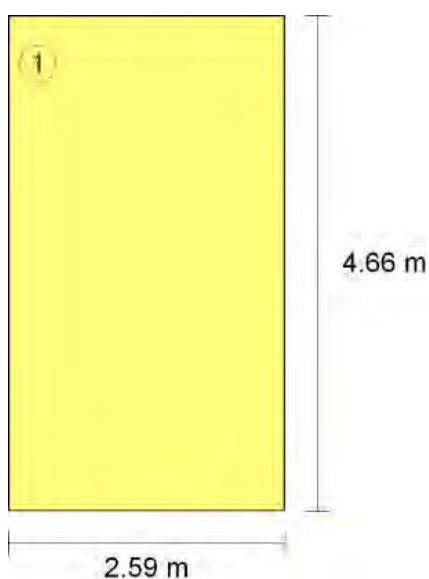
⊕ Iluminancia mínima (7.11 lux)

○ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 77)



Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

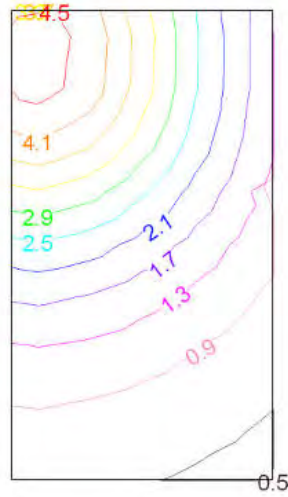
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	3.64 m

Valores calculados de iluminancia

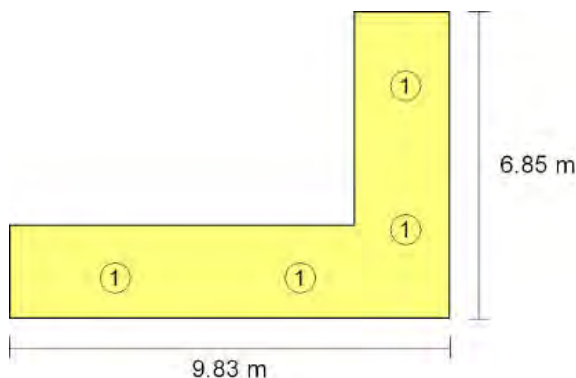




RECINTO			
Referencia:	distribuidor (Vestíbulo de entrada)	Planta:	Planta baja
Superficie:	30.8 m ²	Altura libre:	3.70 m
		Volumen:	114.0 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.51
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



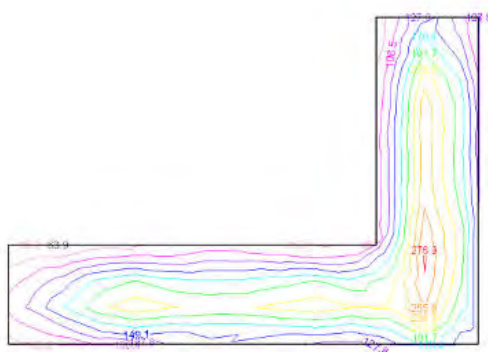
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	4	Luminaria, de 1188x29x27 mm, para 36 led de 1 W, modelo OD-L111 36x1W LED Alta Intensidad "ODEL-LUX"	2136	12	100	4 x 44.0
						Total = 176.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	139.22 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	208.46 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	25.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.70 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	5.71 W/m ²

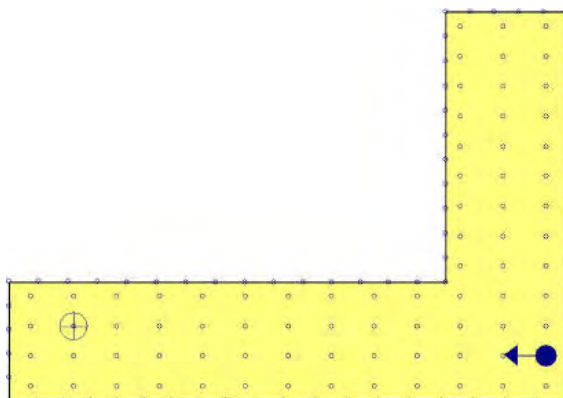


Factor de uniformidad:	66.78 %

Valores calculados de iluminancia



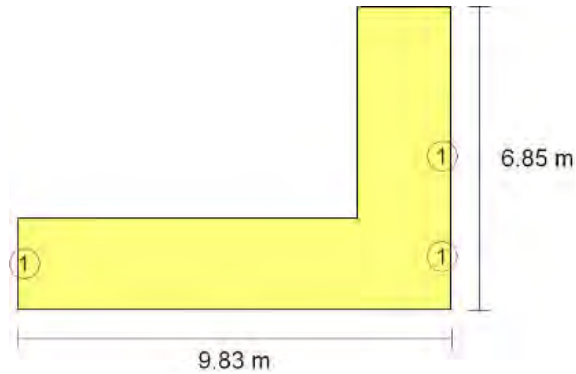
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (139.22 lux)
- ←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 25.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 144)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias

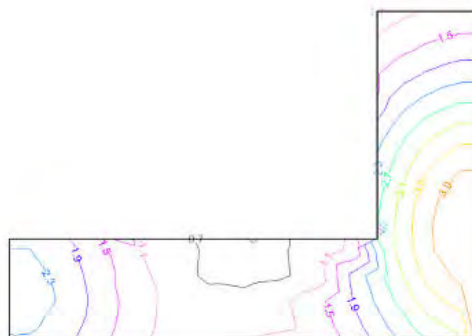


Nº	Cantidad	Descripción
1	3	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	3.64 m

Valores calculados de iluminancia

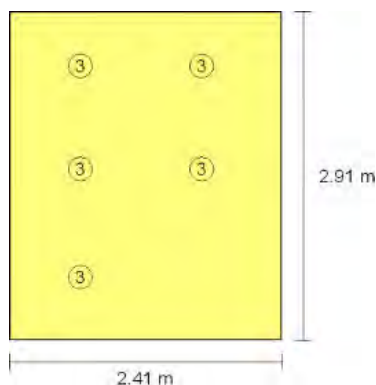




RECINTO					
Referencia:	enfermería (Sala de descanso)	Planta:	Planta baja		
Superficie:	7.0 m ²	Altura libre:	3.70 m	Volumen:	25.9 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.50
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias

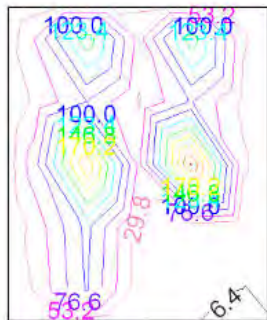


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	5	Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W	89	6	99	5 x 3.0
						Total = 15.0 W

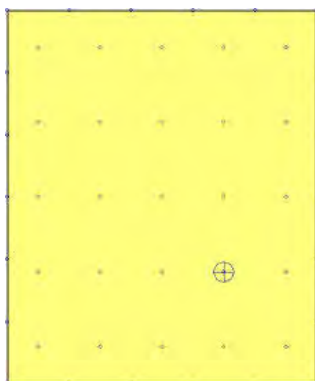
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	14.59 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	101.96 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.10 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	2.14 W/m ²
Factor de uniformidad:	14.31 %



Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



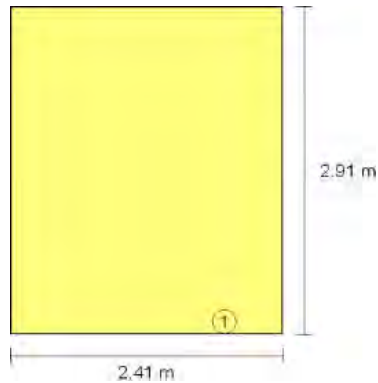
⊕ Iluminancia mínima (14.59 lux)

□ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 47)

Alumbrado de emergencia

Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias

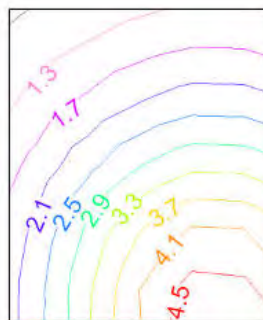


Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	3.64 m

Valores calculados de iluminancia

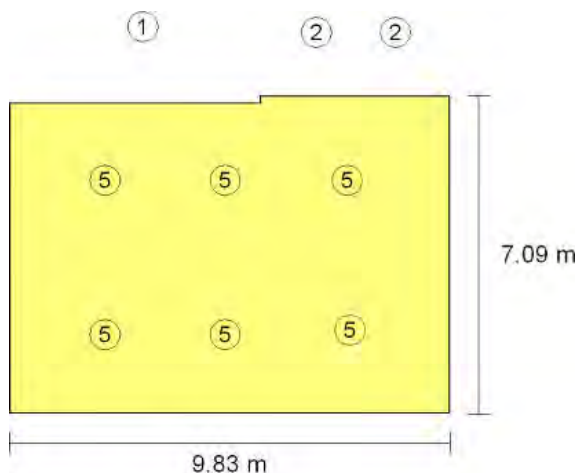




RECINTO					
Referencia:	cafeteria (Cafetería)	Planta:	Planta baja		
Superficie:	68.8 m ²	Altura libre:	3.85 m	Volumen:	264.8 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.12
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

Disposición de las luminarias



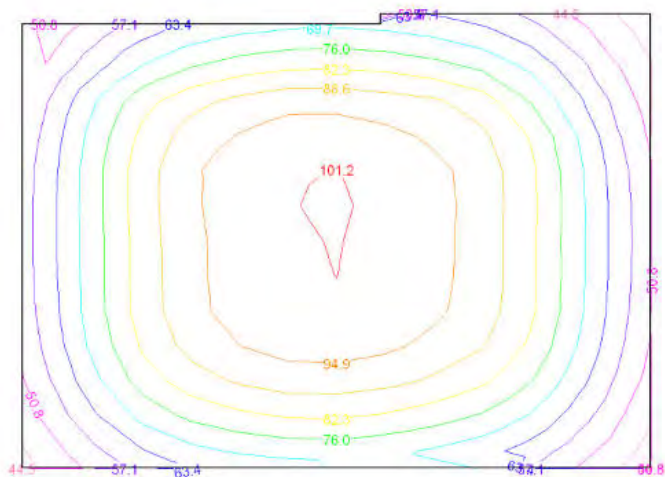
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	1	Luminaria, de 1188x29x27 mm, para 36 led de 1 W, modelo OD-L111 36x1W LED Alta Intensidad "ODEL-LUX"	2136	49	100	1 x 44.0
2	2	Luminaria, de 1188x29x27 mm, para 36 led de 1 W	2136	24	100	2 x 44.0
5	6	Luminaria, de 1188x37x30 mm, para 36 led de 1 W	1321	5	100	6 x 44.0
						Total = 396.0 W

Valores de cálculo obtenidos



Iluminancia mínima:	59.01 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	85.78 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	19.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	4.90 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	5.76 W/m ²
Factor de uniformidad:	68.79 %

Valores calculados de iluminancia

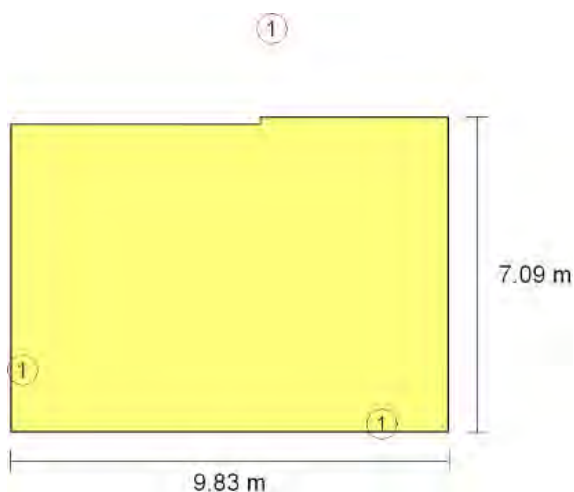




Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 231)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

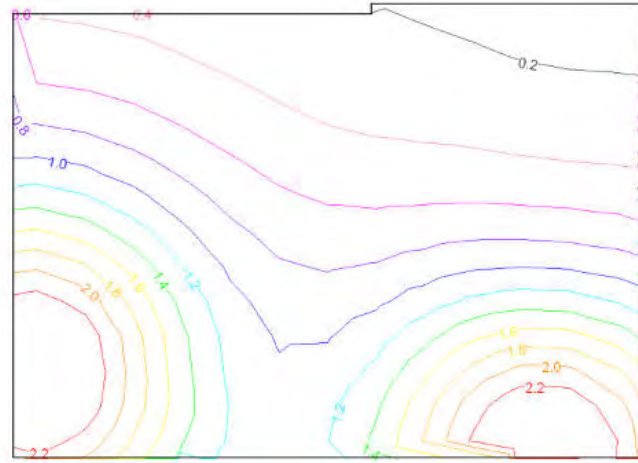
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	3	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	3.70 m

Valores calculados de iluminancia

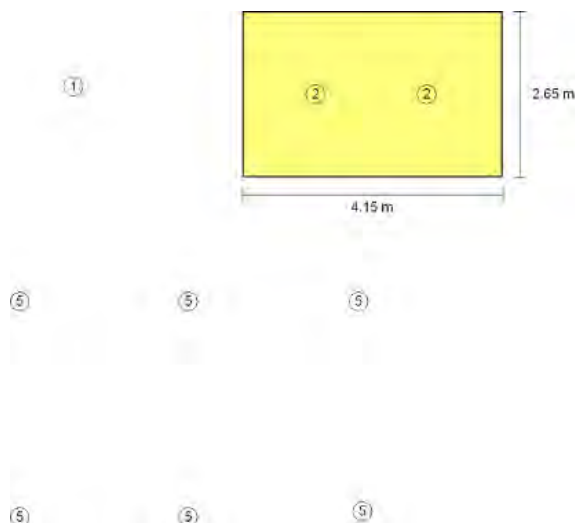




RECINTO					
Referencia:	cocinca (Cocina)	Planta:	Planta baja		
Superficie:	11.0 m ²	Altura libre:	3.70 m	Volumen:	40.7 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.61
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias

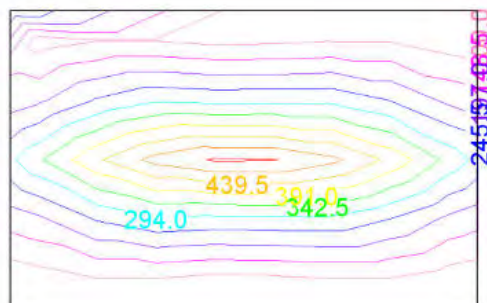


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	1	Luminaria, de 1188x29x27 mm, para 36 led de 1 W, modelo OD-L111 36x1W LED Alta Intensidad "ODEL-LUX"	2136	49	100	1 x 44.0
2	2	Luminaria, de 1188x29x27 mm, para 36 led de 1 W	2136	24	100	2 x 44.0
5	6	Luminaria, de 1188x37x30 mm, para 36 led de 1 W	1321	5	100	6 x 44.0
						Total = 396.0 W

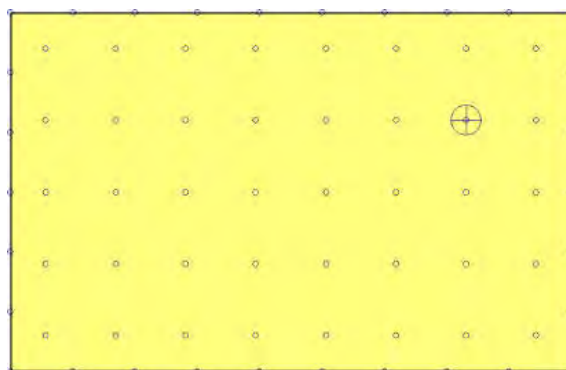


Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	243.88 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	342.68 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	1.20 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	36.02 W/m ²
Factor de uniformidad:	71.17 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



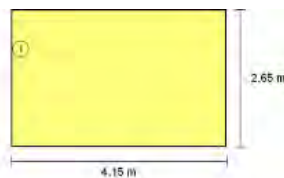
⊕ Iluminancia mínima (243.88 lux)

○ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 70)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00



Disposición de las luminarias



1

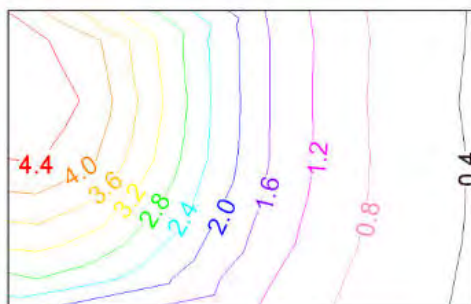
1

Nº	Cantidad	Descripción
1	3	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	3.70 m

Valores calculados de iluminancia

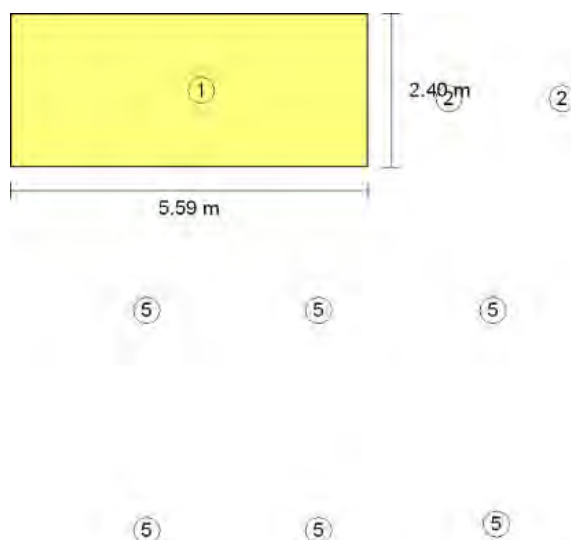




RECINTO					
Referencia:	barra (Cocina)	Planta:	Planta baja		
Superficie:	13.4 m ²	Altura libre:	3.70 m	Volumen:	49.5 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.63
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias

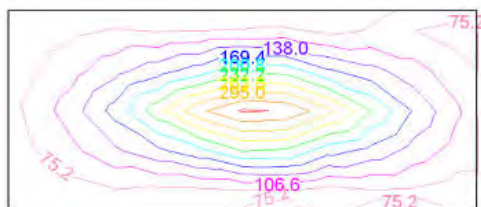


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	1	Luminaria, de 1188x29x27 mm, para 36 led de 1 W, modelo OD-L111 36x1W LED Alta Intensidad "ODEL-LUX"	2136	49	100	1 x 44.0
2	2	Luminaria, de 1188x29x27 mm, para 36 led de 1 W	2136	24	100	2 x 44.0
5	6	Luminaria, de 1188x37x30 mm, para 36 led de 1 W	1321	5	100	6 x 44.0
						Total = 396.0 W

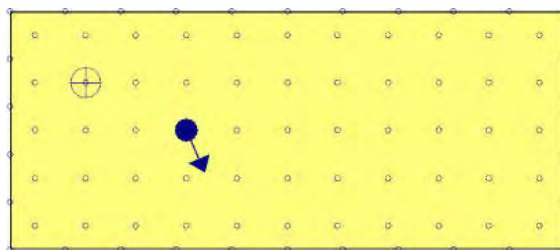


Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	94.93 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	194.57 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	20.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.10 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	29.58 W/m ²
Factor de uniformidad:	48.79 %

Valores calculados de iluminancia



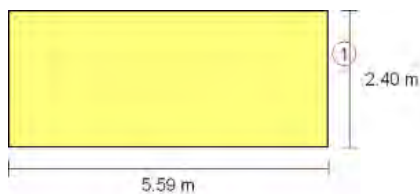
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (94.93 lux)
- ←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 20.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 85)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

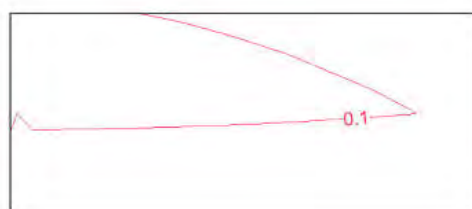
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	3	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	3.70 m

Valores calculados de iluminancia





2.- CURVAS FOTOMÉTRICAS

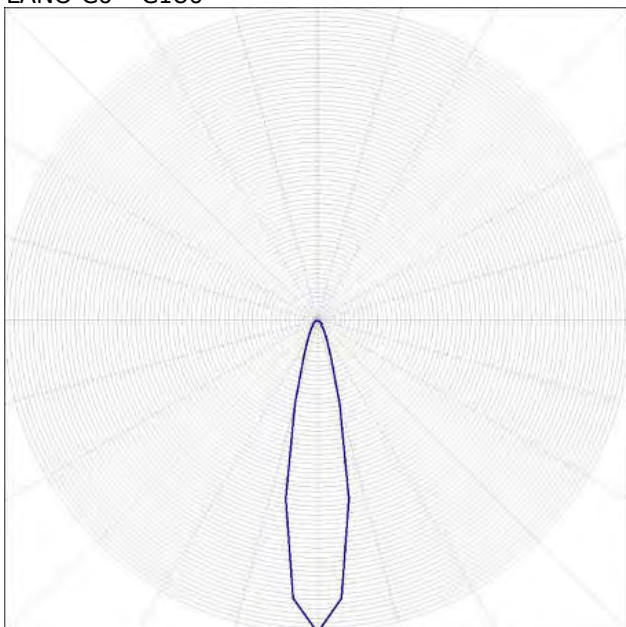
TIPOS DE LUMINARIA (Alumbrado normal)

Tipo 1

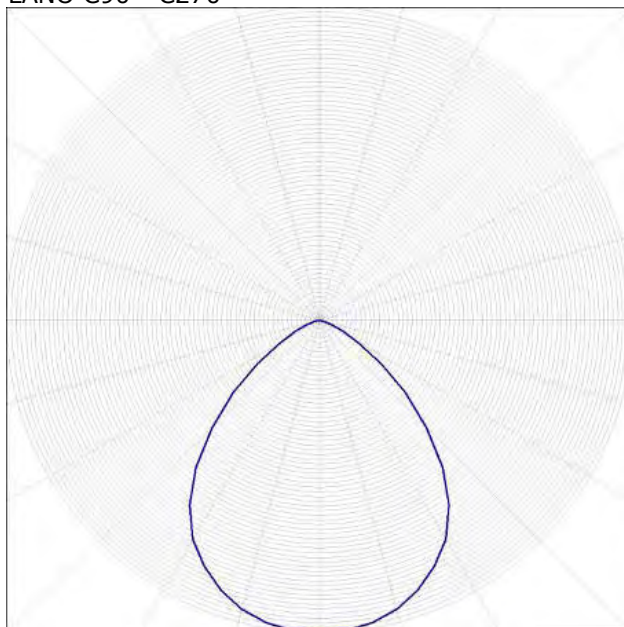
Luminaria, de 1188x29x27 mm, para 36 led de 1 W, modelo OD-L111 36x1W LED Alta Intensidad "ODEL-LUX" (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 5)

Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270



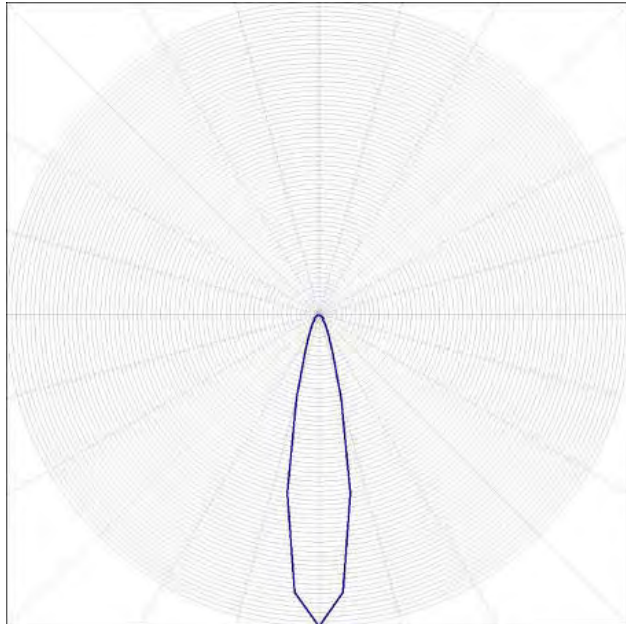
Tipo 2

Luminaria, de 1188x29x27 mm, para 36 led de 1 W (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 10)

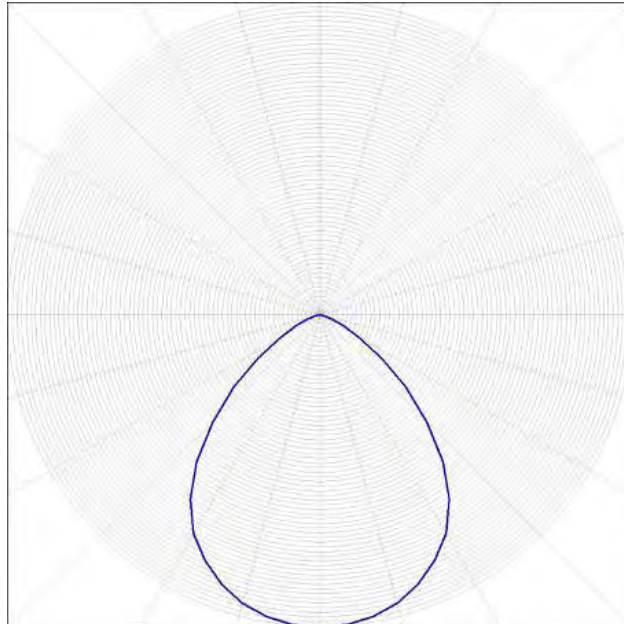
Curvas fotométricas



PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270

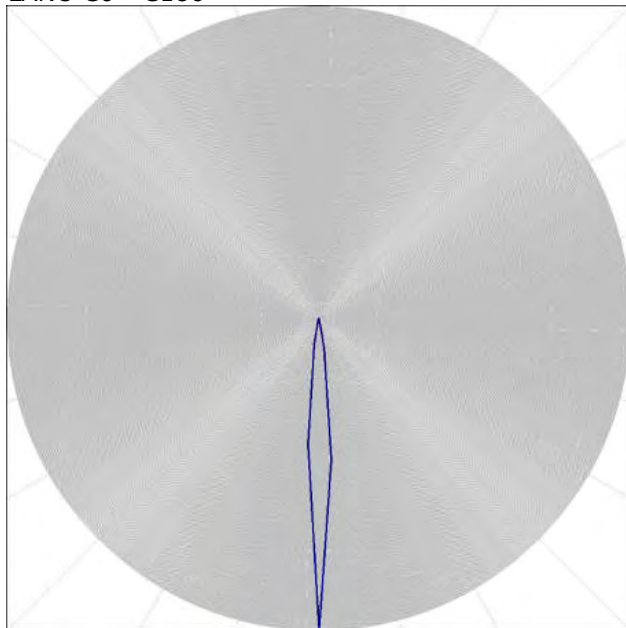


Tipo 3

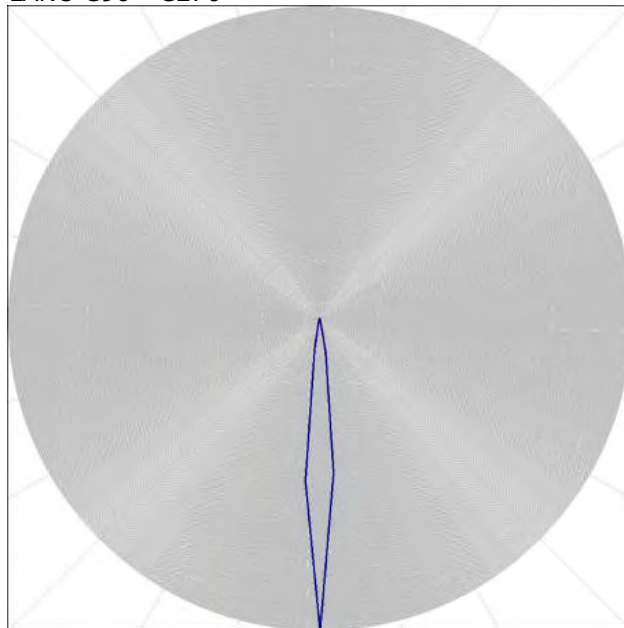
Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 15)

Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270



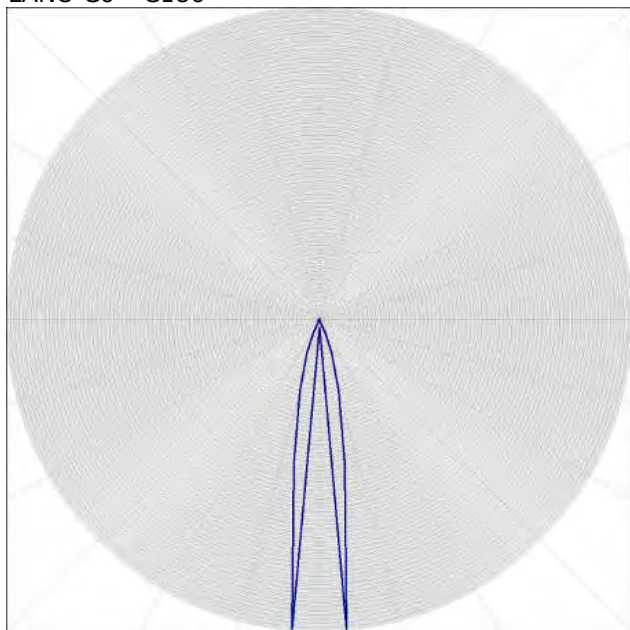


Tipo 4

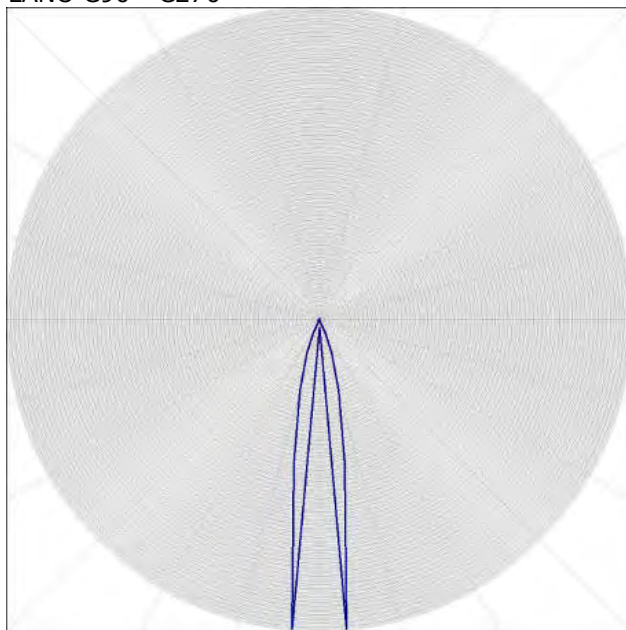
Luminaria de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K) (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 2)

Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270



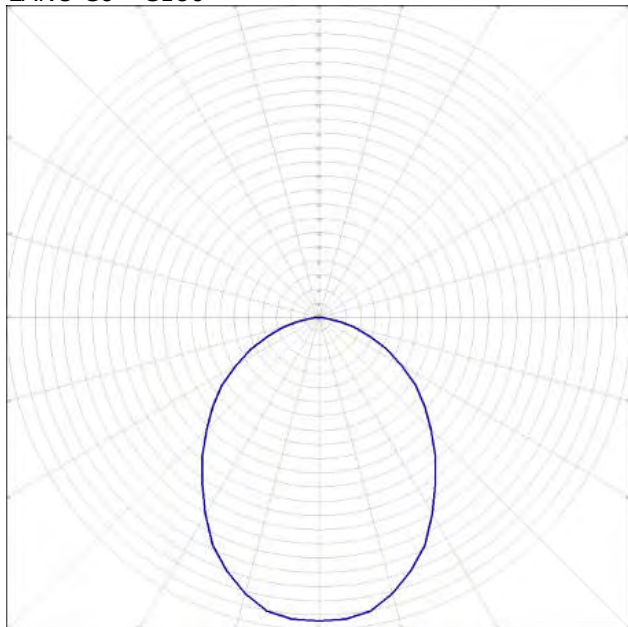
Tipo 5

Luminaria, de 1188x37x30 mm, para 36 led de 1 W (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 6)

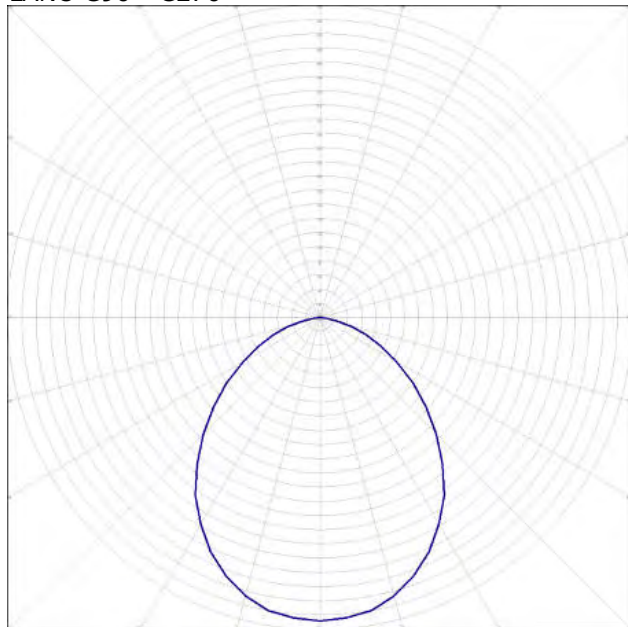
Curvas fotométricas



PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270





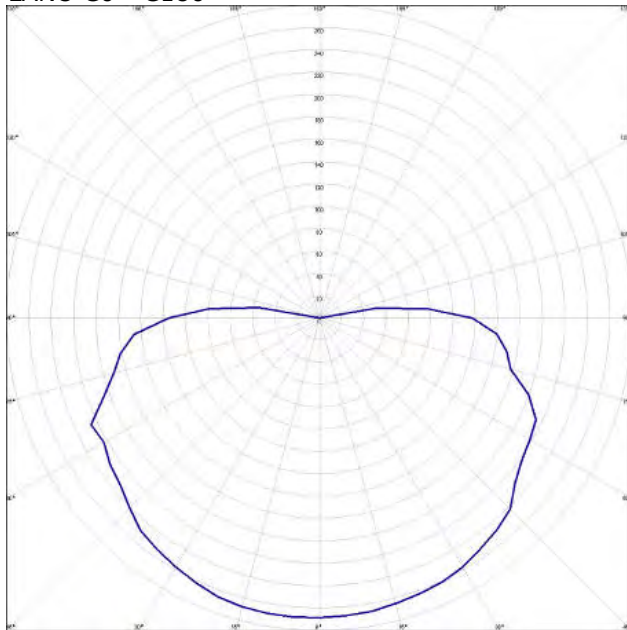
TIPOS DE LUMINARIA (Alumbrado de emergencia)

Tipo 1

Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 14)

Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180





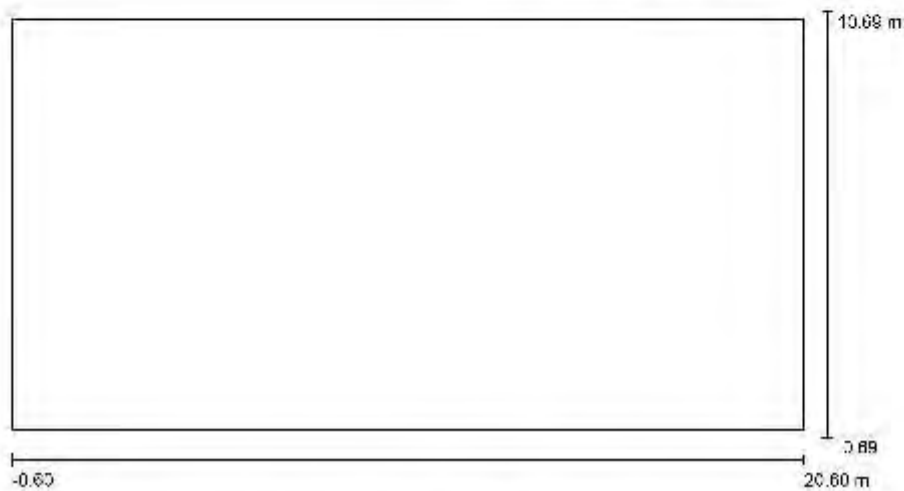
Proyecto 1



DIALux
22.08.2017

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 2.5%

Escala 1:152

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	PHILIPS BVP651 65K 1xEco/740 S (1.000)	53950	85000	549.0
Total:			431600	520000	4392.0



Proyecto 1



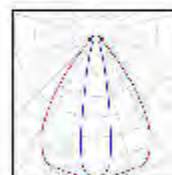
DIALux
22.08.2017

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Lista de luminarias

8 Pieza

PHILIPS BVP851 65K 1xECO/740 S
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 53950 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 85000 lm
Potencia de las luminarias: 549.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 78 90 98 100 84
Lámpara: 1 x ECO/740/- (Factor de corrección
1.000).





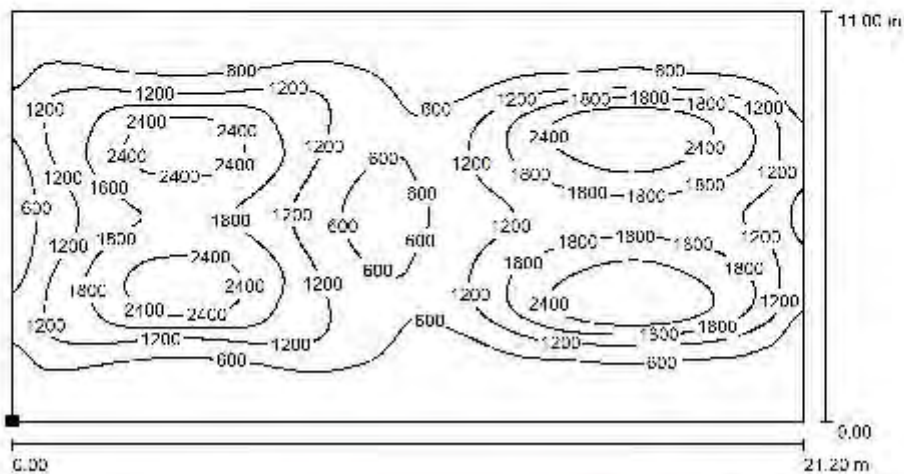
Proyecto 1



DIALux
22.08.2017

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Elemento del suelo 1 / Superficie 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 152

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(-0.600 m, -0.500 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
1118

E_{min} [lx]
89

E_{max} [lx]
2964

E_{min} / E_m
0.080

E_{min} / E_{max}
0.030



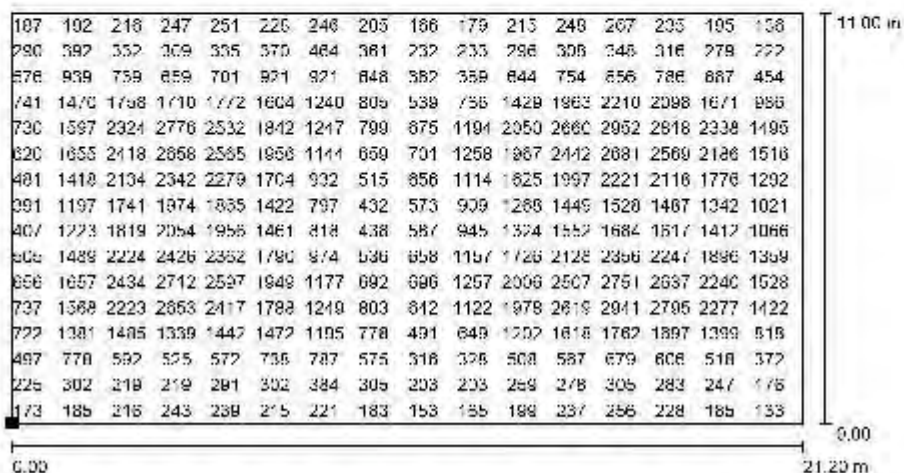
Proyecto 1



DIALux
22.08.2017

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Elemento del suelo 1 / Superficie 1 / Gráfico de valores (E)



No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(-0.600 m, -0.500 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
1118

E_{min} [lx]
88

E_{max} [lx]
2964

E_{min} / E_m
0.080

E_{min} / E_{max}
0.030



PISTAS NORMALES (700 LUX)



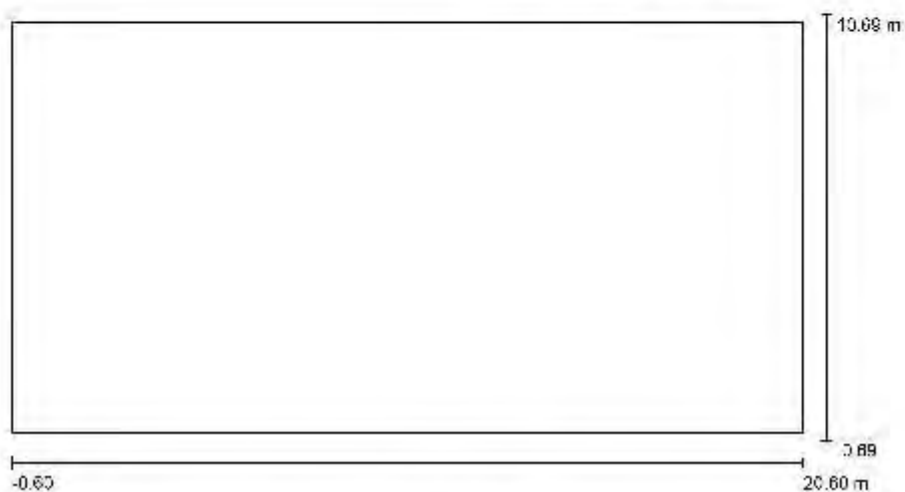
Proyecto 1



DIALux
22.08.2017

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 2.5%

Escala 1:152

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	PHILIPS BVP651 50K 1xEco/757 S (1.000)	41500	50000	383.0
Total:			332000	400000	3084.0



Proyecto 1

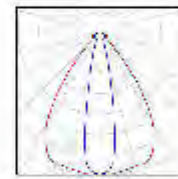


DIALux
22.08.2017

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Lista de luminarias

8 Pieza PHILIPS BVP651 50K 1xECO/757 S
Nº de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 41500 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 50000 lm
Potencia de las luminarias: 383.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 78 90 98 100 84
Lámpara: 1 x ECO/757/- (Factor de corrección 1.000).





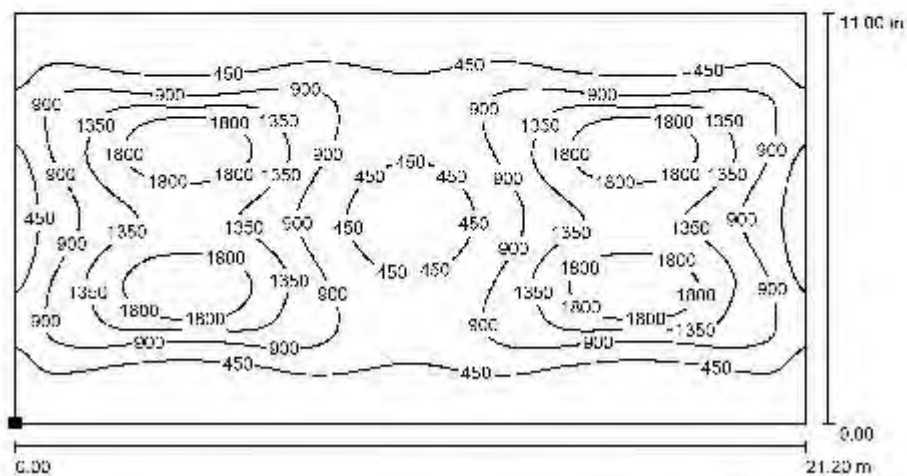
Proyecto 1



DIALux
22.08.2017

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Elemento del suelo 1 / Superficie 1 / Isolíneas (E)



Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(-0.600 m, -0.500 m, 0.000 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 152

Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
852

E_{min} [lx]
111

E_{max} [lx]
2153

E_{min} / E_m
0.131

E_{min} / E_{max}
0.052



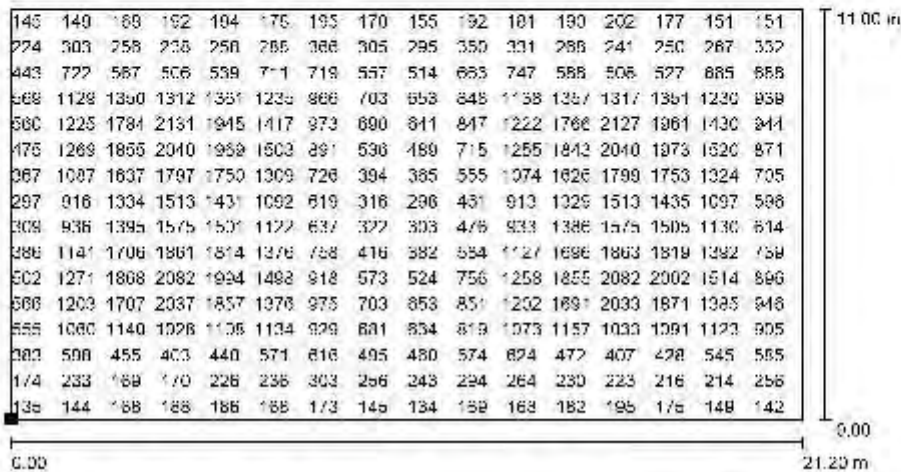
Proyecto 1



DIALux
22.08.2017

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Elemento del suelo 1 / Superficie 1 / Gráfico de valores (E)



No pudieron representarse todos los valores calculados.

Valores en Lux. Escala 1 : 152

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(-0.600 m, -0.500 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
852

E_{min} [lx]
111

E_{max} [lx]
2153

E_{min} / E_m
0.131

E_{min} / E_{max}
0.052



ANEXO VII: CALCULO ELECTRICO

INDICE

1.- INTRODUCCIÓN	2
2.- CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	2
3.- CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN	9
4.- INSTALACIÓN DE ALUMBRADO	9
5.- CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA. LISTADOS OBTENIDOS DEL CYPEMEC	10
6.- CONCLUSIÓN	31



1.- INTRODUCCIÓN

La instalación eléctrica comprende todos los elementos necesarios para proporcionar al edificio, pistas deportivas y zonas exteriores la iluminación suficiente y asegurar el funcionamiento de los equipos de riego. El presente anejo tiene por objeto realizar la descripción y el dimensionado de los elementos integrantes de la instalación eléctrica, alumbrado y riego de las pistas deportivas correspondientes.

El cálculo de estas instalaciones (dimensionado de las líneas), se realizará de acuerdo con las recomendaciones del articulado del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas complementarias, según el Real Decreto 842/2002.

Como consecuencia de estar clasificado este tipo de local dentro del grupo de "locales de reunión", según se define en el apartado 1.2 de la Instrucción MIE-BT-025 (ITC- MIE-BT-025: Instalaciones en locales de pública concurrencia. Prescripciones particulares), se deberá instalar un sistema de iluminación de emergencia que asegure la fácil evacuación de los usuarios en caso de que produzca un fallo en el suministro de energía eléctrica. Se considerará el contenido del apartado 2.4 de la citada Instrucción que especifica que la alimentación de los receptores antes aludidos se efectuará mediante el uso de dos circuitos distintos, cada uno de ellos con fases independientes. Estas canalizaciones deberán ir separadas del resto de las eléctricas por una distancia mínima de 5 cm.

El dimensionamiento y cálculo de esta instalación se realizará con el CYPEMEP, que se ajusta a la normativa antes citada y proporciona el esquema unifilar.

2.- CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Se entiende por instalación eléctrica todo el conjunto de aparatos y circuitos asociados en previsión de un fin particular: producción, conversión, transformación, transmisión, distribución o utilización de la energía eléctrica.

Las partes y componentes integrantes de la instalación eléctrica prevista para el edificio, tienen que ajustarse a las indicaciones legales y reglamentarias. Se recogen a continuación a este efecto los rasgos de diseño más relevantes que han sido respetados.



Sistema de enlace con la red pública

Acometida

La acometida es la línea que enlaza la red de distribución pública, con la caja general de protección. El punto derivación de la acometida queda reflejado en el plano 8 que es el correspondiente a esta instalación. Justificando dicho punto, de acuerdo con el Art. 43 del Real Decreto 1955/2000, de 1 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

En este caso particular, la acometida enlazará directamente con las Cajas de Protección y Medida (CGP).

En principio la acometida será subterránea, por lo que los materiales utilizados y su instalación tendrán que satisfacer los requerimientos expresados en la correspondiente instrucción. Básicamente, las exigencias a comprobar atienden a la resistencia mecánica y al modo de presentación de los conductores: desnudos o aislados, siendo recomendable que los mismos sean de partida aislados, facilitando de esta manera la entrada en la caja de protección, ya que se obliga a que estos cables no sean desnudos en su acceso a dicho elemento. Las secciones de los conductores serán las necesarias y suficientes para garantizar la demanda máxima prevista, la tensión de suministro, las densidades máximas de corriente admisibles y la caída de tensión máxima estimada.

Caja General de protección y medida

La Caja General de Protección y Medida, aloja los elementos de protección y medida de la derivación individual, y señala el principio de la propiedad de las instalaciones del usuario.

La Caja General de Protección y Medida, como puede verse en el Plano de Instalación Eléctrica, irá situada en el Transformador existente en el mismo recinto donde se proyecta la construcciones de las instalaciones deportivas.

La entrada de la acometida general se realizará mediante dos orificios, para alojar dos tubos de PVC de 160 y 110 mm de diámetro exterior.



La tipología instaurada responderá al criterio de la empresa distribuidora , y frente a los sistemas de protección mínimos encontrados, tendrán que existir siempre:

- Cortacircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte por lo menos igual a la corriente de cortocircuito posible en el punto de su instalación.
- Interruptor diferencial de alta sensibilidad para protección frente a contactos indirectos.
- Varios pequeños interruptores automáticos (PIA) para proteger cada uno de los circuitos independientes contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Borne de conexión para el conductor neutro.
- Borne para la puesta a tierra de la caja (supuesta metálica).

Derivación individual

Según MI-BT 014 apartado 1.1.2 "Edificios destinados a un solo abonado", y HI nº 37, en el caso de suministro a un solo abonado, como edificios públicos o destinados a una industria específica, no existen derivaciones individuales; la caja general de protección enlazará directamente con el contador o contadores del abonado. Cada contador enlazará con el correspondiente dispositivo privado de mando y protección.

Desde la Caja General de Protección y Medida, y por las canalizaciones empotradas previstas para tal fin, llegará la derivación individual hasta el cuadro general de protección.

Instalación interior. Línea repartidora

Se llama también columna montante y es la línea vertical instalada en el interior del edificio desde la que derivan las distintas conexiones para cada recinto.

Para todos los circuitos que se ramifiquen del cuadro de protección los conductores deberán de ser fácilmente identificables, especialmente los conductores neutros y de protección. Esta identificación se representa por los colores que presenta su aislamiento. El conductor neutro se identificará con el color magenta, el de protección con el amarillo-verde y los conductores activos podrán ser de color marrón, negro o gris.



Fusible de seguridad

Es obligatoria la inclusión de un fusible por cada hilo de fase o polar que vaya al contador, y todos tendrán la adecuada capacidad de corte en función de la máxima corriente de cortocircuito.

Contador

Se instalará sobre una base constituida por materiales adecuados y no inflamables, siendo aconsejable su ubicación en un lugar fácilmente accesible y con altura comprendida entre los 1.50 y 1.80 m. La base del contador estará incrustada en una caja empotrada en la pared o bien hecha con obra de fábrica. La puerta ha de estar precintada y la lectura del aparato debe poder ser realizada desde el exterior, sin necesidad de apertura.

Cuadro general de distribución

Lo más cerca posible del punto de registro del contador se establecerá un cuadro de distribución desde donde partirán los distintos circuitos interiores. En este cuadro debe estar patente un interruptor general automático de corte omnipolar que permita su accionamiento manual y que esté dotado de dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Análogamente, este cuadro distribuidor ha de albergar los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la edificación, así como un interruptor diferencial destinado a la protección contra contactos indirectos.

Prescripciones generales para la instalación interior

La instalación eléctrica se caracteriza por atender a estados de corriente alterna trifásica de baja tensión, por lo que las tensiones serán:

- Máxima tensión entre fase y tierra de valor 250 V
- Máxima tensión entre fase y fase de valor 450 V

Esto condiciona la elección de la naturaleza de los materiales a usar, que queda restringida a tubos flexibles y rígidos de cobre.

Además, la sección de estos tendrá que ser fijada de modo que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3% de la tensión nominal en el origen para alumbrado, y del 5% para los demás casos. Con respecto a las intensidades máximas admitidas, la



instrucción muestra unas tablas en las que se relaciona la sección del conductor y su sistema de instalación con el valor límite estimado.

Las instalaciones interiores también deben poseer el conducto de protección estipulado en la normativa eléctrica y su sección debe fijarse a partir de las respectivas áreas de los conductos activos. Interesa que este conductor sea de la misma naturaleza que los polares y por supuesto, que su sección nunca sea inferior a la de aquellos. Además, si se aplican diferentes sistemas de protección en instalaciones próximas, se empleará para cada uno de ellos un conductor de protección distinto.

La instrucción refleja una serie de indicaciones que se exponen a continuación:

- Del cuadro general de protección saldrán líneas generales de distribución, a las que se conectarán mediante cajas o a través de cuadros secundarios de protección los distintos circuitos alimentadores.
- Los cuadros secundarios (también el general) se ubicarán en recintos cuyo acceso será restringido al público, y todos dispondrán de dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y de alimentación directa a receptores.
- En las instalaciones para alumbrado, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar, será tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en la planta que se ilumina a través de dichas líneas.

Circuitos eléctricos de la planta baja

La totalidad de la instalación de enlace entre la red pública y la particular de la planta baja del edificio y las zonas exteriores, se ha concentrado en la planta baja, relegando a un recinto específico la caja general de protección, el contador y el cuadro general de distribución. De este cuadro distribuidor derivan las líneas de alimentación hasta conformar dos circuitos eléctricos principales: el circuito alimentador de una parte del interior del edificio y el circuito de las zonas exteriores del edificio y las zonas restantes del interior. Cada uno de estos queda ramificado en líneas que a su vez engendran respectivamente otros cuadros secundarios.

Derivaciones en parte del interior edificio



El circuito general implantado en la planta baja está constituido por varias líneas de alimentación, cada una de las cuales irá acompañada del correspondiente cuadro secundario de protección antes de que se extienda la sub-instalación que acoja al servicio concreto:

- ❖ **Línea de alimentación del primer circuito de alumbrado.** El cuadro de mando y protección que permite el control de esta línea aparece emplazado en el lugar detallado en los planos. Esta línea permite el suministro de energía a los receptores de luz de la tercera parte de la superficie del edificio, quedando incluidos bajo esa definición todas las luminarias.
- ❖ **Línea de alimentación del segundo circuito de alumbrado.** Esta línea permite el suministro de energía a los receptores de luz del resto del edificio y de las zonas exteriores a él, quedando incluidos bajo esa definición todas las luminarias.
- ❖ **Línea de alimentación de los servicios generales de recintos.** Son todas aquellas dependencias que no forman parte de la zona destinada exclusivamente a la iluminación de las distintas zonas del recinto. De forma detallada, son los siguientes: cuartos de las bombas de saneamiento y las instalaciones de ventilación forzada, cuarto de la caldera y del contador para el abastecimiento, cuarto de contador eléctrico, cuartos de aseo, oficina y escaleras. Teniendo en cuenta que los servicios generales de energía son básicamente los de iluminación y dotación de tomas de corriente (enchufes), desde este cuadro secundario de protección tendrá que salir un circuito: aquel que suministre la iluminación adecuada en cada uno de los recintos mencionados y dote además de las bases de enchufe necesarias a todas las dependencias .
- ❖ **Línea de alimentación del alumbrado especial.** Hay que hacer notar que esta instalación se compone en realidad de dos circuitos independizados, siendo uno de ellos el de las luminarias y el otro, el de alumbrado de emergencia. El primero de ellos debe tratarse en principio como una instalación más de alumbrado (circuito monofásico), recibiendo habitualmente la energía desde la propia acometida, sin embargo aspecto reseñable es el contacto adicional directo que debe establecerse entre el cuadro secundario de protección de este circuito particular, y el grupo electrógeno. Se dispondrán junto a esta conexión los dispositivos automáticos adecuados para garantizar la puesta en marcha autónoma del equipo generador cuando las condiciones así lo aconsejen. Será entonces cuando los receptores de señalización “pasen” a ser alimentados vía generador de corriente.
- ❖ **El segundo circuito de alumbrado especial,** el de emergencia, desarrollará su cableado normalmente, pero los dispositivos de control en el cuadro secundario sólo enlazarán con el grupo electrógeno, nunca con el cuadro general de distribución.



Puesta a tierra

La puesta a tierra de los elementos que constituyen la instalación eléctrica partirá del cuadro general, que a la vez, estará unido a la red principal de puesta a tierra del edificio. La NTE-IEP considera las siguientes características:

- Para las secciones de fase iguales o menores de 16 mm² el conductor de protección será de la misma sección que los conductores activos.
- Para las secciones comprendidas entre 16 y 32 mm², el conductor de protección será de 16 mm².
- Para secciones de fase superiores a 35 mm² el conductor de protección será la mitad del activo.

Los conductores de protección estarán canalizados preferentemente en envolvente común con los activos y en cualquier caso su trazado será paralelo a ellos y presentarán las mismas características de aislamiento.

Para la conexión de los dispositivos del circuito de puesta a tierra, será necesario disponer de bornes o elementos de conexión que garanticen una unión perfecta teniendo en cuenta que en los esfuerzos dinámicos y térmicos, los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctrica continua en la que no podrán incluirse ni masa ni elementos metálicos, cualesquiera que sean éstos.

Las conexiones en masa y en elementos metálicos se efectuarán por derivaciones del circuito principal.

Estos conductores tendrán un contacto eléctrico con las partes metálicas y masas. A estos efectos se dispondrá que las conexiones de los conductores se efectúen con sumo cuidado, por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando una buena superficie de contacto de forma que la conexión sea efectiva, por medio de tornillos, elementos de compresión, remaches o soldaduras de alto punto de fusión.

Se enumeran a continuación los puntos en los que habrá que establecer los enlaces con tierra:

- Cuadro general de protección.
- Cuadros secundarios de protección.



3.- CUADRO GENERAL DE BAJA TENSION

El cuadro general de baja tensión se constituirá a partir de chapas de acero de 2.10 m de altura, 0.80 m de anchura y 0.80 m de fondo, siendo el espesor de las mismas de 2.00 mm para las frontales y de 1.50 mm para las laterales. Estos paneles quedarán fijados a un armazón angular de (50 x 50 x 5) mm unidos por tornillería. En el frente del cuadro se dispondrá un esquema sinóptico, con la pletina de aluminio anodizado así como rótulos en cada uno de los servicios.

Todas sus salidas estarán formadas por interruptores automáticos magnetotérmicos calibrados según las líneas a proteger y con una capacidad de corte mínima de 50 KA en cada uno. Y los mecanismos de accionamiento y protección irán alojados en el interior, unidos lateralmente por tornillos de rosca métrica con baño de cadmio o zinc y montados sobre armazón metálico.

Todos los aparatos estarán señalizados con rótulos fijados a la placa de montaje en la proximidad de cada uno y a fin de permitir la sustitución de los mismos sin quitar la indicación que le corresponda.

El conexionado de aparatos cuya intensidad nominal es inferior a 100 A se realizará con cable flexible. Estas conexiones estarán marcadas en ambos extremos con señalizadores extensibles, así como en el borne de la regleta.

Atendiendo a los cuadros secundarios de protección, serán metálicos, prefabricados para montaje en superficie, con puerta para acceso a los interruptores y pintados con resina epoxi secada al horno. Dispondrán de interruptores automáticos para protección de circuitos de distribución con capacidad de corte de 10 KA e interruptores diferenciales de sensibilidad mínima de 30 mA (alumbrado) y 300 mA (fuerza) según esquema. Todas las salidas estarán identificadas con los servicios a los que atienden.

4.- INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

Desde el cuadro de contadores parten los circuitos trifásicos, cuya misión es suministrar la corriente eléctrica a todas las luminarias (de alumbrado ordinario y de emergencia) que existen distribuidas por el edificio, así como en las zonas exteriores.

La iluminación ordinaria se realiza con:

- Luminarias de techo Downlight, para 3 led de 1 W.



-
- Luminarias de 597x37x30 mm, para 18 led de 1W.
 - Luminarias de 1188x37x30 mm, para 36 led de 1 W.
 - Luminaria empotrada en pared, de 86x185 mm, para una lámpara halógena.
 - Farolas con distribución de luz radialmente simétrica.

El alumbrado general de la zona exterior estará constituido por farolas que se distribuyen por las zonas de tránsito.

La solución propuesta consistirá en colocar los receptores mencionados a las distancias adecuadas según se detalla en los planos de planta correspondientes que se adjuntan.

Para el alumbrado de las pistas deportivas se proponen:

- Pistas de Pádel: Proyectoras rectangulares simétricos de alta calidad y tamaño grande, de 400 W, ofreciendo tres posibles distribuciones de luz.

La línea accederá a cada una de las zonas por tubos que irán debajo de la cota del suelo, y tendrán un tendido en toda su longitud según se indica en el plano, siguiendo siempre líneas paralelas a los elementos distribuidos en el recinto, para así no pasar por debajo de las distintas pistas.

Interdistancia entre luminarias

Se pretende colocar las luminarias a una distancia suficiente para asegurar un valor de iluminación adecuado, para conseguirlo no se debe pasar de una determinada distancia entre luminarias, que provocaría una bajada de este nivel de iluminación, un acercamiento de las lámparas mejoraría este nivel pero encarecería la instalación.

La interdistancia se puede calcular por medio de programas específicos de iluminación, pero se opta por disponer, según se puede observar en los planos correspondientes, de distintas distancias, dependiendo del tipo de luminaria elegido.

5.- CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA. LISTADOS OBTENIDOS DEL CYPEMEC



5.1.- Descripción de la instalación

El edificio para las instalaciones deportivas se compone de:

- Locales comerciales y oficinas (ZONA DE USOS MULTIPLES)

La obra cuenta con una oficina situada en la planta 'Planta baja'.

- Servicios generales
- Zonas exteriores

5.2.- Legislación aplicable

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE-HD 60364-5-52: Instalaciones eléctricas de baja tensión. Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobreintensidades.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 947-2:1996: Aparata de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60 947-2:1996 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.



- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparata de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1: Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.

5.3.- Potencia total prevista para la instalación

La potencia total prevista a considerar en el cálculo de los conductores de las instalaciones de enlace será:

Para oficinas:

Para el cálculo de la potencia en locales y oficinas, al no disponer de las potencias reales instaladas, se asume un valor de 100 W/m², con un mínimo por local u oficina de 3450 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

La potencia total demandada por la instalación será:

Potencia total	
Esquema	P _{Dem} (kW)
CGP-1	55.35
Potencia total demandada	55.35

Dadas las características de la obra y los niveles de electrificación elegidos por el Promotor, puede establecerse la potencia total instalada y demandada por la instalación:

Potencia total prevista por instalación: CGP-1	
Concepto	P Total (kW)
1 (Cuadro de oficina)	18.449



Para el cálculo de la potencia de los cuadros y subcuadros de distribución se tiene en cuenta la acumulación de potencia de los diferentes circuitos alimentados aguas abajo, aplicando una simultaneidad a cada circuito en función de la naturaleza de las cargas y multiplicando finalmente por un factor de acumulación que varía en función del número de circuitos.

Para los circuitos que alimentan varias tomas de uso general, dado que en condiciones normales no se utilizan todas las tomas del circuito, la simultaneidad aplicada para el cálculo de la potencia acumulada aguas arriba se realiza aplicando la fórmula:

Finalmente, y teniendo en consideración que los circuitos de alumbrado y motores se acumulan directamente (coeficiente de simultaneidad 1), el factor de acumulación para el resto de circuitos varía en función de su número, aplicando la tabla:

Número de circuitos	Factor de simultaneidad
2 - 3	0.9
4 - 5	0.8
6 - 9	0.7
>= 10	0.6

5.4.- Descripción de la instalación

- Caja general de protección

Las cajas generales de protección (CGP) alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación y marcan el principio de la propiedad de las instalaciones de los usuarios.

Se instalará una caja general de protección para cada esquema, con su correspondiente línea general de alimentación.

La caja general de protección se situará en zonas de acceso público.

Cuando las puertas de las CGP sean metálicas, deberán ponerse a tierra mediante un conductor de cobre.



Cuando el suministro sea para un único usuario o para dos usuarios alimentados desde el mismo lugar, conforme a la instrucción ITC-BT-12, al no existir línea general de alimentación, se simplifica la instalación colocando una caja de protección y medida (CPM).

- Línea general de alimentación

La línea general de alimentación (LGA) enlaza la caja general de protección con una o varias centralizaciones de contadores.

La longitud, sección y protecciones de las líneas generales de alimentación, que posteriormente se justificarán en la Memoria Justificativa, se indican a continuación:

Línea general de alimentación			
Esquema	Longitud (m)	Línea	
CGP-1	13.04	RZ1-K (AS) 4x25+1G16	Tubo enterrado D=110 mm

La línea general de alimentación estará constituida por tres conductores de fase y un conductor de neutro. Discurriendo por la misma conducción se dispondrá del correspondiente conductor de protección, cuando la conexión del punto de puesta a tierra con el conductor de tierra general se realice en la C.G.P.

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se hará de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Cuando la línea general de alimentación se instale en el interior de tubos, el diámetro nominal será el indicado en la tabla del reglamento para esta parte de la instalación de enlace. En el caso de instalarse en otro tipo de canalización sus dimensiones serán tales que permitan ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100 por 100.

- Concentración de contadores

Cuando las diferentes concentraciones de contadores se encuentren en el mismo cuarto de contadores, se considerará una única centralización a efectos de establecer los límites de caída de tensión en las instalaciones de enlace.

Las centralizaciones de contadores (CC) estarán formadas por varios módulos destinados a albergar los siguientes elementos:



Interruptor general de maniobra (IGM).

Embarrado general y fusibles de seguridad.

Aparatos de medida.

Embarrado de protección y bornes de salida.

Las protecciones correspondientes a la centralización de contadores aparecen en el apartado de derivaciones individuales.

La centralización se instalará en un lugar específico para contadores eléctricos. Este recinto cumplirá las condiciones técnicas especificadas por la Compañía Suministradora.

Concentración de contadores			
Esquema	P _{Dem} (kW)	Longitud (m)	Protecciones Línea
CC-1	55.3	-	I: 160.00 A

- Derivaciones individuales

Las derivaciones individuales enlazan cada contador con su correspondiente cuadro general de mando y protección.

Para suministros monofásicos estarán formadas por un conductor de fase, un conductor de neutro y uno de protección, y para suministros trifásicos por tres conductores de fase, uno de neutro y uno de protección.

Los conductores de protección estarán integrados en sus derivaciones individuales y conectados a los embarrados de los módulos de protección de cada una de las centralizaciones de contadores de los edificios. Desde éstos, a través de los puntos de puesta a tierra, quedarán conectados a la red registrable de tierra del edificio.

A continuación se detallan los resultados obtenidos para cada derivación:

Derivaciones individuales				
Planta	Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
0	1 (Cuadro de oficina)	19.11	ES07Z1-K (AS) 2x50+1G25	Tubo superficial D=75 mm

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se hará de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.



Los tubos y canales protectoras que se destinen a contener las derivaciones individuales deberán ser de una sección nominal tal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%, siendo el diámetro exterior mínimo de 32 mm.

Se ha previsto la colocación de tubos de reserva desde la concentración de contadores hasta las viviendas o locales, para las posibles ampliaciones.

- Instalaciones interiores o receptoras

Locales comerciales y oficinas

Los diferentes circuitos de las instalaciones de usos comunes se protegerán por separado mediante los siguientes elementos:

Protección contra contactos indirectos: Se realiza mediante uno o varios interruptores diferenciales.

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos: Se lleva a cabo con interruptores automáticos magnetotérmicos o guardamotores de diferentes intensidades nominales, en función de la sección y naturaleza de los circuitos a proteger. Asimismo, se instalará un interruptor general para proteger la derivación individual.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
1 (Cuadro de oficina)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	207.15	H07V-K 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	51.10	H07V-K 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
C13 (Equipo de aire acondicionado (split))	10.42	H07V-K 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
C14 (Bomba de circulación (retorno A.C.S.))	10.91	H07V-K 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C15 (Producción de A.C.S.)	12.90	H07V-K 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
Sub-grupo 2	-		
C7 (tomas)	19.51	H07V-K 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
C13(2) (Equipo de aire acondicionado (split))	38.89	H07V-K 3G16	Tubo superficial D=32 mm



Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
C16 (alumbrado de emergencia)	156.98	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm

- Agua caliente sanitaria y climatización

La instalación incluye equipos para producción de A.C.S. y climatización, siendo su descripción, ubicación y potencia eléctrica la descrita en la siguiente tabla:

Equipos para producción de A.C.S. y climatización		
Descripción	Planta	P _{calc} [W]
1 (Cuadro de oficina)		
Unidad exterior de aire acondicionado split 1x1	0	1590.0(monof.)
Unidad exterior de aire acondicionado split 1x1	0	1590.0(monof.)
Termo eléctrico	0	2200.0(monof.)
Unidad exterior de aire acondicionado split 1x1	0	4980.0(monof.)
Unidad exterior de aire acondicionado split 1x1	0	4980.0(monof.)

5.5 Resultados de cálculo

- Distribución de fases

La distribución de las fases se ha realizado de forma que la carga está lo más equilibrada posible.

CGP-1					
Planta	Esquema	P _{calc} [W]	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
0	CGP-1	-	18448.6	-	-
0		-	18448.6	-	-
0	1 (Cuadro de oficina)	18448.6	18448.6	-	-

1 (Cuadro de oficina)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO VII

1 (Cuadro de oficina)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	1612.6	-	-
C13 (Equipo de aire acondicionado (split))	C13 (Equipo de aire acondicionado (split))	-	3577.5	-	-
C14 (Bomba de circulación (retorno A.C.S.))	C14 (Bomba de circulación (retorno A.C.S.))	-	71.0	-	-
C15 (Producción de A.C.S.)	C15 (Producción de A.C.S.)	-	2200.0	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	2900.0	-	-
C13(2) (Equipo de aire acondicionado (split))	C13(2) (Equipo de aire acondicionado (split))	-	11205.0	-	-
C7 (tomas)	C7 (tomas)	-	1300.0	-	-
C16 (alumbrado de emergencia)	C16 (alumbrado de emergencia)	-	151.2	-	-

- Cálculos

Los resultados obtenidos se resumen en las siguientes tablas:

Línea general de alimentación

Datos de cálculo						
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)
CGP-1	55.35	13.04	RZ1-K (AS) 4x25+1G16	80.46	128.00	0.36

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	F_{Cagrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
CGP-1	RZ1-K (AS) 4x25+1G16	Tubo enterrado D=110 mm	128.00	1.00	-	128.00

Sobrecarga y cortocircuito											
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones Fusible (A)	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccp} (s)	t_{ficcp} (s)	L_{max} (m)
CGP-1	RZ1-K (AS) 4x25+1G16	80.46	100	160.00	128.00	100	12.000	3.695	0.94	0.13	210.44

Concentración de contadores

Concentración de contadores			
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Protecciones Línea
CC-1	55.3	-	I: 160.00 A

Derivaciones individuales

Datos de cálculo



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO VII

Planta	Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)
0	1 (Cuadro de oficina)	18.45	19.11	ES07Z1-K (AS) 2x50+1G25	80.78	122.00	0.54	0.54

Descripción de las instalaciones							
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	FC _{agrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)	
1 (Cuadro de oficina)	ES07Z1-K (AS) 2x50+1G25	Tubo superficial D=75 mm	122.00	1.00	-	122.00	

Sobrecarga y cortocircuito											
Esquema	Línea	I _c (A)	Protecciones Fusible (A)	I ₂ (A)	I _z (A)	I _{cu} (kA)	I _{ccc} (kA)	I _{ccp} (kA)	t _{iccp} (s)	t _{ficcp} (s)	L _{max} (m)
1 (Cuadro de oficina)	ES07Z1-K (AS) 2x50+1G25	80.78	100	160.00	122.00	100	7.420	2.927	3.86	0.21	448.53

Instalación interior

En la entrada de cada oficina se instala un cuadro general de mando y protección, que contiene los siguientes dispositivos de protección:

Interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, o varios interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos de cada uno de los circuitos o grupos de circuitos en función del tipo o carácter de la instalación.

Interruptor automático de corte omipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Datos de cálculo de 1 (Cuadro de oficina)							
Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)
1 (Cuadro de oficina)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	1.61	207.15	H07V-K 3G1.5	7.01	14.50	2.63	3.17
C2 (tomas)	3.45	51.10	H07V-K 3G2.5	15.00	20.00	3.75	4.29
C13 (Equipo de aire acondicionado (split))	3.58	10.42	H07V-K 3G2.5	15.98	20.00	0.69	1.22
C14 (Bomba de circulación (retorno A.C.S.))	0.07	10.91	H07V-K 3G2.5	0.31	20.00	0.02	0.56
C15 (Producción de A.C.S.)	2.20	12.90	H07V-K 3G1.5	9.57	14.50	1.44	1.98
Sub-grupo 2							
C7 (tomas)	3.45	19.51	H07V-K 3G2.5	15.00	20.00	1.92	2.46
C13(2) (Equipo de aire acondicionado (split))	11.21	38.89	H07V-K 3G16	49.50	63.00	1.87	2.41
C16 (alumbrado de emergencia)	0.15	156.98	H07V-K 3G1.5	0.66	14.50	0.14	0.68



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO VII

Descripción de las instalaciones							
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	$F_{c_{agrup}}$	R_{inc} (%)	I'_z (A)	
C1 (iluminación)	H07V-K 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	14.50	1.00	-	14.50	
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50	
C2 (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00	
C13 (Equipo de aire acondicionado (split))	H07V-K 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00	
C14 (Bomba de circulación (retorno A.C.S.))	H07V-K 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00	
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00	
C15 (Producción de A.C.S.)	H07V-K 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	14.50	1.00	-	14.50	
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50	
C7 (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00	
C13(2) (Equipo de aire acondicionado (split))	H07V-K 3G16	Tubo superficial D=32 mm	63.00	1.00	-	63.00	
C16 (alumbrado de emergencia)	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50	

Sobrecarga y cortocircuito '1 (cuadro de oficina)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos IGA: 100 (bobina) LS: Clase C (tipo II), 40 kA 1.2 kV	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
1 (Cuadro de oficina)										
Sub-grupo 1			Dif: 63, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K 3G1.5	7.01	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	5.877	0.227	< 0.01	0.58
C2 (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	5.877	0.338	< 0.01	0.72
C13 (Equipo de aire acondicionado (split))	H07V-K 3G2.5	15.98	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	5.877	1.056	< 0.01	0.07
C14 (Bomba de circulación (retorno A.C.S.))	H07V-K 3G2.5	0.31	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	20.00	6	5.877	0.867	< 0.01	0.11
C15 (Producción de A.C.S.)	H07V-K 3G1.5	9.57	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	5.877	0.516	< 0.01	0.11
Sub-grupo 2			Dif: 80, 30, 2 polos							
C7 (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	5.877	0.595	< 0.01	0.23
C13(2) (Equipo de aire acondicionado (split))	H07V-K 3G16	49.50	Aut: 50 {C',B',D'}	72.50	63.00	6	5.877	1.309	< 0.01	1.97
C16 (alumbrado de emergencia)	H07V-K 3G1.5	0.66	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	5.877	0.363	< 0.01	0.23



Leyenda	
c.d.t	caída de tensión (%)
c.d.t _{ac}	caída de tensión acumulada (%)
I _c	intensidad de cálculo del circuito (A)
I _z	intensidad máxima admisible del conductor en las condiciones de instalación (A)
F _{C_{agrup}}	factor de corrección por agrupamiento
R _{inc}	porcentaje de reducción de la intensidad admisible por conductor en zona de riesgo de incendio o explosión (%)
I' _z	intensidad máxima admisible corregida del conductor en las condiciones de instalación (A)
I ₂	intensidad de funcionamiento de la protección (A)
I _{cu}	poder de corte de la protección (kA)
I _{ccc}	intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (kA)
I _{ccp}	intensidad de cortocircuito al final de la línea (kA)
L _{max}	longitud máxima de la línea protegida por el fusible a cortocircuito (A)
P _{calc}	potencia de cálculo (kW)
t _{iccc}	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (s)
t _{iccp}	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al final de la línea (s)
t _{ficcp}	tiempo de fusión del fusible para la intensidad de cortocircuito (s)

5.6.- BASES DE CÁLCULO

Sección de la línea

La determinación reglamentaria de la sección de un cable consiste en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente las tres condiciones siguientes:

- a) Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento.

La temperatura del conductor del cable, trabajando a plena carga y en régimen permanente, no debe superar en ningún momento la temperatura máxima admisible asignada de los materiales que se



utilizan para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 70°C para cables con aislamientos termoplásticos y de 90°C para cables con aislamientos termoestables.

b) Criterio de la caída de tensión.

La circulación de corriente a través de los conductores ocasiona una pérdida de potencia transportada por el cable y una caída de tensión o diferencia entre las tensiones en el origen y extremo de la canalización. Esta caída de tensión debe ser inferior a los límites marcados por el Reglamento en cada parte de la instalación, con el objeto de garantizar el funcionamiento de los receptores alimentados por el cable.

c) Criterio para la intensidad de cortocircuito.

La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración (para menos de 5 segundos) asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 160°C para cables con aislamiento termoplásticos y de 250°C para cables con aislamientos termoestables.

Sección por intensidad máxima admisible o calentamiento

En el cálculo de las instalaciones se ha comprobado que las intensidades de cálculo de las líneas son inferiores a las intensidades máximas admisibles de los conductores según la norma UNE-HD 60364-5-52, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

$$I_c < I_z$$

Intensidad de cálculo en servicio monofásico:

$$I_c = \frac{P_c}{U_f \times \cos \phi}$$

Intensidad de cálculo en servicio trifásico:



$$I_c = \frac{P_c}{\sqrt{3} U_i \times \cos \phi}$$

siendo:

I_c: Intensidad de cálculo del circuito, en A

I_z: Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

P_c: Potencia de cálculo, en W

U_f: Tensión simple, en V

U_i: Tensión compuesta, en V

cos ϕ : Factor de potencia

Sección por caída de tensión

De acuerdo a las instrucciones ITC-BT-14, ITC-BT-15 y ITC-BT-19 del REBT se verifican las siguientes condiciones:

En las instalaciones de enlace, la caída de tensión no debe superar los siguientes valores:

a) En el caso de contadores concentrados en un único lugar:

- Línea general de alimentación: 0,5%
- Derivaciones individuales: 1,0%

b) En el caso de contadores concentrados en más de un lugar:

- Línea general de alimentación: 1,0%
- Derivaciones individuales: 0,5%

Para cualquier circuito interior de viviendas, la caída de tensión no debe superar el 3% de la tensión nominal.

Para el resto de circuitos interiores, la caída de tensión límite es de:

- Circuitos de alumbrado: 3,0%
- Resto de circuitos: 5,0%

Para receptores monofásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = 2 \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cos \phi + X \sin \phi)$$



Para receptores trifásicos la caída de tensión viene dada por:

$$AU = \sqrt{3} \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cos \phi + X \sin \phi)$$

siendo:

L: Longitud del cable, en m

X: Reactancia del cable, en Ω/km . Se considera despreciable hasta un valor de sección del cable de 120 mm^2 . A partir de esta sección se considera un valor para la reactancia de $0,08 \Omega/\text{km}$.

R: Resistencia del cable, en Ω/m . Viene dada por:

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S}$$

siendo:

ρ : Resistividad del material en $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$

S: Sección en mm^2

Se comprueba la caída de tensión a la temperatura prevista de servicio del conductor, siendo ésta de:

$$T = T_0 + (T_{\max} - T_0) \cdot (I_c/I_z)^2$$

siendo:

T: Temperatura real estimada en el conductor, en $^{\circ}\text{C}$

T_0 : Temperatura ambiente para el conductor (40°C para cables al aire y 25°C para cables enterrados)

$T_{\max}$: Temperatura máxima admisible del conductor según su tipo de aislamiento (90°C para conductores con aislamientos termoestables y 70°C para conductores con aislamientos termoplásticos, según la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-07).

Con ello la resistividad a la temperatura prevista de servicio del conductor es de:

$$\rho_T = \rho_{20} \cdot [1 + \alpha \cdot (T - 20)]$$

para el cobre



$$\alpha=0.00393^{\circ}\text{C}^{-1} \quad \rho_{20^{\circ}\text{C}} = (1/56) \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

para el aluminio

$$\alpha=0.00403^{\circ}\text{C}^{-1} \quad \rho_{20^{\circ}\text{C}} = (1/35) \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

Sección por intensidad de cortocircuito

Se calculan las intensidades de cortocircuito máximas y mínimas, tanto en cabecera 'I_{ccc}' como en pie 'I_{ccp}', de cada una de las líneas que componen la instalación eléctrica, teniendo en cuenta que la máxima intensidad de cortocircuito se establece para un cortocircuito entre fases, y la mínima intensidad de cortocircuito para un cortocircuito fase-neutro.

Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_i}{\sqrt{3} \cdot z_i}$$

Fase y Neutro:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot z_f}$$

siendo:

U_i: Tensión compuesta, en V

U_f: Tensión simple, en V

Z_t: Impedancia total en el punto de cortocircuito, en m

I_{cc}: Intensidad de cortocircuito, en kA

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtiene a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red aguas arriba del punto de cortocircuito:

$$Z = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

siendo:

R_t: Resistencia total en el punto de cortocircuito.



Xt: Reactancia total en el punto de cortocircuito.

La impedancia total en cabecera se ha calculado teniendo en cuenta la ubicación del transformador y de la acometida.

En el caso de partir de un transformador se calcula la resistencia y reactancia del transformador aplicando la formulación siguiente:

$$R_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{Rcc,T} \cdot U_i^2}{Sn}$$
$$X_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{Xcc,T} \cdot U_i^2}{Sn}$$

siendo:

Rcc,T: Resistencia de cortocircuito del transformador, en m

Xcc,T: Reactancia de cortocircuito del transformador, en m

ERcc,T: Tensión resistiva de cortocircuito del transformador

EXcc,T: Tensión reactiva de cortocircuito del transformador

Sn: Potencia aparente del transformador, en kVA

En el caso de introducir la intensidad de cortocircuito en cabecera, se estima la resistencia y reactancia de la acometida aguas arriba que genere la intensidad de cortocircuito indicada.

Cálculo de las protecciones

Fusibles

Los fusibles protegen a los conductores frente a sobrecargas y cortocircuitos.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

siendo:



Ic: Intensidad que circula por el circuito, en A

In: Intensidad nominal del dispositivo de protección, en A

Iz: Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

I2: Intensidad de funcionamiento de la protección, en A. En el caso de los fusibles de tipo gG se toma igual a 1,6 veces la intensidad nominal del fusible.

Frente a cortocircuito se verifica que los fusibles cumplen que:

a) El poder de corte del fusible "Icu" es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse.

Cualquier intensidad de cortocircuito que puede presentarse se debe interrumpir en un tiempo inferior al que provocaría que el conductor alcanzase su temperatura límite (160°C para cables con aislamientos termoplásticos y 250°C para cables con aislamientos termoestables), comprobándose que:

$$I_{cc,5s} > I_f$$

$$I_{cc} > I_f$$

siendo:

Icc: Intensidad de cortocircuito en la línea que protege el fusible, en A

If: Intensidad de fusión del fusible en 5 segundos, en A

Icc,5s: Intensidad de cortocircuito en el cable durante el tiempo máximo de 5 segundos, en A.

Se calcula mediante la expresión:

$$I_{cc} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}}$$

siendo:

S: Sección del conductor, en mm²

t: tiempo de duración del cortocircuito, en s



k: constante que depende del material y aislamiento del conductor

	PV	XLP
Cu	115	143
Al	76	94

La longitud máxima de cable protegida por un fusible frente a cortocircuito se calcula como sigue:

$$L_{\max} = \frac{U_f}{I_f \cdot \sqrt{(R_f + R_n)^2 + (X_f + X_n)^2}}$$

siendo:

Rf: Resistencia del conductor de fase, en Ω/km

Rn: Resistencia del conductor de neutro, en Ω/km

Xf: Reactancia del conductor de fase, en Ω/km

Xn: Reactancia del conductor de neutro, en Ω/km

Interruptores automáticos

Al igual que los fusibles, los interruptores automáticos protegen frente a sobrecargas y cortocircuito.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_b \leq I_n \leq I_c$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_n$$

siendo:

Ic: Intensidad que circula por el circuito, en A

I2: Intensidad de funcionamiento de la protección. En este caso, se toma igual a 1,45 veces la intensidad nominal del interruptor automático.

Frente a cortocircuito se verifica que los interruptores automáticos cumplen que:



a) El poder de corte del interruptor automático 'Icu' es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse en cabecera del circuito.

La intensidad de cortocircuito mínima en pie del circuito es superior a la intensidad de regulación del disparo electromagnético 'Imag' del interruptor automático según su tipo de curva.

	Imag
Curva	5 x In
Curva	10 x In
Curva	20 x In

El tiempo de actuación del interruptor automático es inferior al que provocaría daños en el conductor por alcanzarse en el mismo la temperatura máxima admisible según su tipo de aislamiento. Para ello, se comparan los valores de energía específica pasante ($I^2 \cdot t$) durante la duración del cortocircuito, expresados en $A^2 \cdot s$, que permite pasar el interruptor, y la que admite el conductor.

Para esta última comprobación se calcula el tiempo máximo en el que debería actuar la protección en caso de producirse el cortocircuito, tanto para la intensidad de cortocircuito máxima en cabecera de línea como para la intensidad de cortocircuito mínima en pie de línea, según la expresión ya reflejada anteriormente:

$$t = \frac{k^2 \cdot S^2}{I_{cc}^2}$$

Los interruptores automáticos cortan en un tiempo inferior a 0,1 s, según la norma UNE 60898, por lo que si el tiempo anteriormente calculado estuviera por encima de dicho valor, el disparo del interruptor automático quedaría garantizado para cualquier intensidad de cortocircuito que se produjese a lo largo del cable. En caso contrario, se comprueba la curva i^2t del interruptor, de manera que el valor de la energía específica pasante del interruptor sea inferior a la energía específica pasante admisible por el cable.

$$I^2 \cdot t_{\text{interruptor}} \leq I^2 \cdot t_{\text{cable}}$$

$$I^2 \cdot t_{\text{cable}} = k^2 \cdot S^2$$

Limitadores de sobretensión



Según ITC-BT-23, las instalaciones interiores se deben proteger contra sobretensiones transitorias siempre que la instalación no esté alimentada por una red de distribución subterránea en su totalidad, es decir, toda instalación que sea alimentada por algún tramo de línea de distribución aérea sin pantalla metálica unida a tierra en sus extremos deberá protegerse contra sobretensiones.

Los limitadores de sobretensión serán de clase C (tipo II) en los cuadros y, en el caso de que el edificio disponga de pararrayos, se añadirán limitadores de sobretensión de clase B (tipo I) en la centralización de contadores.

Protección contra sobretensiones permanentes

La protección contra sobretensiones permanentes requiere un sistema de protección distinto del empleado en las sobretensiones transitorias. En vez de derivar a tierra para evitar el exceso de tensión, se necesita desconectar la instalación de la red eléctrica para evitar que la sobretensión llegue a los equipos.

El uso de la protección contra este tipo de sobretensiones es indispensable en áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica.

En áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica la instalación se protegerá contra sobretensiones permanentes, según se indica en el artículo 16.3 del REBT.

La protección consiste en una bobina asociada al interruptor automático que controla la tensión de la instalación y que, en caso de sobretensión permanente, provoca el disparo del interruptor asociado.

Cálculo de la puesta a tierra

Diseño del sistema de puesta a tierra

Red de toma de tierra para estructura de hormigón compuesta por 237 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm y 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares a conectar.

Interruptores diferenciales

Los interruptores diferenciales protegen frente a contactos directos e indirectos y deben cumplir los dos requisitos siguientes:



Debe actuar correctamente para el valor de la intensidad de defecto calculada, de manera que la sensibilidad 'S' asignada al diferencial cumpla:

$$S \leq \frac{U_{seg}}{R_T}$$

siendo:

Useg: Tensión de seguridad, en V. De acuerdo a la instrucción ITC-BT-18 del reglamento REBT la tensión de seguridad es de 24 V para los locales húmedos y viviendas y 50 V para el resto.

RT: Resistencia de puesta a tierra, en ohm. Este valor debe ser inferior a 15 ohm para edificios con pararrayos y a 37 ohm en edificios sin pararrayos, de acuerdo con GUIA-BT-26.

Debe desconectar en un tiempo compatible con el exigido por las curvas de seguridad.

Por otro lado, la sensibilidad del interruptor diferencial debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

El esquema unifilar de la instalación se puede ver en el ***Plano 14 Esquema Unifilar***

6.- CONCLUSIÓN

Los elementos que componen esta instalación son:

- Luminarias → 62
- Farolas → 6
- Luz para emergencias → 12
- Proyectoras pistas de pádel → 16
- Tomas de corriente → 20

En los planos correspondientes a esta instalación se puede comprobar la colocación de los diferentes componentes. Estos planos son el ***Plano 13 Iluminación***





ANEXO VIII: PREVENCIÓN CONTRA INCENDIOS

INDICE

1.- INTRODUCCIÓN	2
2.- JUSTIFICACIÓN DE SECCION SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR.....	2
3.- JUSTIFICACIÓN DE SECCIÓN SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR	5
4.- JUSTIFICACIÓN DE SECCIÓN SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES	5
5.- JUSTIFICACIÓN SECCIÓN SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	10
6.- JUSTIFICACIÓN SECCIÓN SI 5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS.....	12
7.- JUSTIFICACIÓN SECCIÓN SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.	13
8.- CONCLUSIONES	15



1.- INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo se efectúa el estudio de la Protección Contra Incendios dentro del Proyecto de Construcción de Instalaciones Deportivas.

Dichas instalaciones constan de un edificio, que abarca vestuarios, administración, almacén, ...etc, dotado de la totalidad de los servicios de instalaciones, y unas pistas deportivas, de Pádel, situadas dentro del mismo.

El Código Técnico de la Edificación (CTE), en su apartado DB-SI de Seguridad en Caso de Incendio, contempla el reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Este Documento Básico establece las reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio, para prevenir los daños en los edificios o establecimientos próximos a aquel en el que se declare un incendio y facilitar la intervención de los bomberos y de los equipos de rescate, teniendo en cuenta su seguridad.

Debe aplicarse a los proyectos y a las obras de nueva construcción, de reforma de edificios y de establecimientos, o de cambio de uso de los mismos, excluidos los de uso industrial en los que sea de aplicación el “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”.

Para este Trabajo en cuestión, siendo una nave industrial, seguiremos el DB- SI, ya que el uso de dicha nave no será un uso industrial.

2.- JUSTIFICACIÓN DE SECCION SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR



- **Datos del Proyecto:**

Se trata de un edificio de nueva construcción, destinado a albergar instalaciones deportivas.

La superficie total de construcción será de 1750 m²

- **Compartimentación de sectores de incendio:**

Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción.

Para locales de pública concurrencia, en este proyecto se tendrán un *único sector de incendio*.

Este sector estará compuesto por la zona de pistas y la zona de usos múltiples. No es necesario hacer dos sectores de incendios puesto que la zona de usos múltiples no tiene una ocupación superior a 500 personas.

- **Locales y zonas de riesgo especial**

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1. Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2. del DB-SI Sección SI.

Para locales de pública concurrencia se deberá tener en cuenta como zona de riesgo, zonas de almacenes con superficies mayores a los 100 m².

En este trabajo no hay ninguna zona de riesgo especial en dicho por proyecto.



- **Espacios ocultos.**

No es de aplicación al no haber compartimentación en sectores de incendios.

- **Reacción al fuego del elemento constructivo, decorativo y mobiliario.**

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1.

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

En lo que compete al este trabajo se deberá de tener en zonas ocupables, para techos y paredes una reacción al fuego en los elementos constructivos C-s2,d0 y de suelos E_{FL}.

También por lo que compete a edificios de pública concurrencia los elementos decorativos y de mobiliario cumplirán las siguientes condiciones:

- a) Butacas y asientos fijos tapizados que formen parte del proyecto en cines, teatros, auditorios, salones de actos, etc.: Pasan el ensayo según las normas siguientes: - UNE-EN 1021-1:2006 “Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión”. - UNE-EN 1021-2:2006 “Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 2: fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla”.
- b) Elementos textiles suspendidos, como telones, cortinas, cortinajes, etc.: Clase 1 conforme a la norma UNE-EN 13773: 2003 “Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación”.



Para este Trabajo se deberá de tener esto en cuenta en el caso de añadir a su posterior construcción butacas en el graderío o elementos suspendidos textiles tales como pancartas publicitarias.

3.- JUSTIFICACIÓN DE SECCIÓN SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

- **Medianerías y fachadas**

Esta sección no es de aplicación al ser una construcción en el interior de una parcela sin edificaciones alrededor de dichas instalaciones.

- **Cubierta**

La cubierta tampoco es de aplicación al ser un edificio exento, de una sola planta y un solo sector de incendios no existe riesgo de propagación exterior.

4.- JUSTIFICACIÓN DE SECCIÓN SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES

- **Compatibilidad de los elementos de evacuación.**

Al haber un único sector de incendios no hay elementos de evacuación diferenciados.

- **Calculo de la ocupación**

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 del DB-SI Sección 3 en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien



cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

A efectos de determinar la ocupación, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

Por lo tanto, tomando los valores de ocupación de la tabla 2.1:

Zona de ocupación	Superficie	In. de ocupación	Nº de personas
Zonas para espectadores sentados	72	0,5	144
Zona de público sentado en bares	90	1,5	60
Vestíbulos generales	28	2	14
Vestuarios	33,5	2	17
TOTAL			235

- **Número de salidas y longitud de los recorrido de evacuación**

En la tabla 3.1 de DB-SI Sección 3 se indica el número de salidas que debe haber en cada caso, como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.

Para este proyecto, estamos ante una planta o recinto que dispone de tres salidas de planta del edificio o salida del recinto, Un salida y dos salidas de emergencia. La condición que debe cumplir es:



- La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede los 50 m
- 75 m en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de incendio sea irrelevante.

Considerando Exterior la zona de pistas ya que según este documento, *la longitud de recorrido de evacuación en pistas deportivas en la medida en que los espacios destinados a pistas deportivas no sea posible una actividad diferente que suponga la existencia de carga de fuego de alguna relevancia u ocupaciones mayores, pueden aplicarse la limitaciones de longitud de recorrido de evacuación establecidas para espacios al aire libre.*

- **Dimensionado de los medios de evacuación**

Para realizar la evacuación, los elementos de evacuación y salidas reconocidas en el DB y presentes en este proyecto son:

Salidas de edificio

Son puertas o huecos que conectan directamente con un espacio exterior seguro con superficie suficiente para alojar a los ocupantes del edificio, a razón de 0'5 m² por persona, dentro de una zona delimitada con un radio de distancia respecto de la salida de 0'1 P, siendo P el número de ocupantes.

En nuestro caso contamos con una salida de edificio compuesta por dos puertas, ubicada en la fachada.

Salidas de emergencia

Salida de edificio prevista para ser utilizada exclusivamente en caso de emergencia y que está señalizada de acuerdo a ello.



En nuestro caso contamos con dos salidas de emergencia, situadas en los laterales de la nave.

- Cálculo

Considerando que el número total de ocupantes ($P = 235$ personas) pudiesen salir por una única salida, el dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1.

Puertas y pasos: $A \geq P/200 \geq 0,80 \text{ m} \rightarrow A \geq 1,175$

Pasillos y rampas: $A \geq P/200 \geq 1,00 \text{ m} \rightarrow A \geq 1,175$

Luego contamos con dos puertas de salida de 2,4 m de Anchura de salida y dos puertas de emergencia de 2,4 m de anchura (1,2 m por hoja) que cumplen este apartado y pasillo de más 2 metros en todos los casos.

- **Protección de las Escaleras**

No es de aplicación en este proyecto

- **Puertas situadas en los recorridos de evacuación**

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio SI3-7 que actuar sobre más de un mecanismo.

Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2009, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su



mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como en caso contrario, cuando se trate de puertas con apertura en el sentido de la evacuación conforme al punto 3 siguiente, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2009.

En nuestro edificio todas las puertas abrirán en sentido de la evacuación en cuanto a lo establecido en dicho documento, siendo todas ellas de apertura por barra horizontal de empuje.

- **Señalización de los medios de evacuación**

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo “SALIDA”,
- b) La señal con el rótulo “Salida de emergencia” debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio SI3-8 así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo “Sin salida” en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.



f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

En este edificio se prevé una señalización que cumple con todos los requerimientos anteriores establecidos detallados en el plano adjunto a este anejo.

5.- JUSTIFICACIÓN SECCIÓN SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- **Dotación de instalación contra incendios**

La superficie total construida será la siguiente:

- Edificio: 250 m²
- Pistas deportivas: 1625 m²

Los edificios deben disponer, según la Sección SI 4 del CTE de Instalaciones de Protección contra incendios, de los equipos e instalaciones de protección contra incendios, donde la dotación de instalaciones en pistas deportivas en que no sea posible una actividad que suponga la existencia de carga de fuego de alguna relevancia, cabe admitir que la única instalación de protección contra incendios exigible sea la de extintores, que se indican a continuación:

Extintores portátiles:

- De eficacia mínima 21 A-113 B.



- A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.
- En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 del DB.

El diseño, ejecución y puesta en funcionamiento y mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

En nuestro caso contaremos con los siguientes equipos de extinción:

Zonas	Nº de extintores
Zona de Pistas	8
Pasillos Administración	1
Bar	1
Cocina Bar	1

La situación de todos ellos queda mejor remarcada en el plano correspondiente a este anejo.

- **Señalización de las instalaciones de protección contra incendios**



Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalizar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
- b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m
- c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

6.- JUSTIFICACIÓN SECCIÓN SI 5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

- **Aproximación y entorno al edificio**

En este proyecto no se contempla la urbanización exterior de la parcela en la que se sitúa el edificio proyectado. Por tanto las condiciones de aproximación y entorno no son de aplicación para este proyecto según lo establecido en el apartado II Ambito de aplicación, del DB-SI:



Los elementos del entorno del edificio a lo que les son obligada aplicación sus condiciones son únicamente aquellos que formen parte del proyecto de edificación.

- **Accesibilidad por fachada.**

El edificio proyectado consta sólo de planta baja, disponiendo de hueco en fachada de dimensiones superiores a las exigidas, que permiten el acceso de bomberos al interior.

7.- JUSTIFICACIÓN SECCIÓN SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.

- **Generalidades**

En el presente proyecto para la justificación de la resistencia al fuego de la estructura se han tomado los métodos simplificados señalados en el Documento Básico (anejos B a F), por lo que no es necesario tener en cuenta las acciones indirectas derivadas del incendio.

- **Resistencia al fuego de la estructura**

En la justificación a realizar no se considera la capacidad portante de la estructura tras el incendio.

- **Elementos estructurales principales**

Los forjados de piso, junto con las vigas y los soportes tendrán, como mínimo, la siguiente resistencia al fuego:

- Nave para instalaciones deportivas: R 120



- **Elementos secundarios**

A los elementos estructurales secundarios, se les exige la misma resistencia al fuego que a los elementos principales, ya que su colapso puede ocasionar daños personales o comprometer la estabilidad global, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio.

- **Determinación de los efectos de las acciones durante el incendio**

Se considerarán las mismas acciones permanentes y variables que en el cálculo en situación persistente, si es probable que actúen en caso de incendio.

Se emplearán los métodos indicados en este Documento Básico para el cálculo de la resistencia al fuego estructural, por lo que se tomaran como efecto de la acción de incendio únicamente el derivado del efecto de la temperatura en la resistencia del elemento estructural.

- **Determinación de la resistencia al fuego**

En el presente proyecto la resistencia al fuego de los elementos se establecerá comprobando las dimensiones de su sección transversal con lo indicado en las distintas tablas, según el material, dadas en los anejos D y F del DB-SI.

- Vigas y tirantes:

En nuestro caso se trata de vigas IPE y HEB con factor de forma superior a 50 (m^{-1}) y un coeficiente de sobre dimensionado 0.25 se obtiene a través de la tabla D.1 una R 120.

- Forjados:



El forjado a realizar será unidireccional con un ancho de nervio de 16 cm, una distancia mínima equivalente al eje de la armadura inferior de 5 cm y un espesor mínimo de 10 cm, lo que según la tabla C5 obtendremos una REI 120

- Elementos de fábrica:

Para el muro de separación de la zona de pistas y usos múltiples, tendremos según la tabla F.1. Una resistencia para un espesor de 110 mm de EI-240.

Para los bloques de hormigón que cierran la nave tendremos una resistencia al fuego REI-60.

8.- CONCLUSIONES

Los elementos necesarios para la prevención y extinción de incendios son los siguientes:

- 11 extintores de polvo de eficacia 21A- 113B.
- 14 puntos de luz de emergencia empotrados.
- 8 Pulsadores de Alarma realmables.

En el plano **15 Protección Contra incendios**, se especifica dónde irán colocados los distintos elementos.

Los extintores se dispondrán de forma tal que puedan ser utilizados de manera rápida y fácil, y se situarán en los paramentos de forma tal que el extremo superior del extintor



se encuentre a una altura sobre el suelo menos de 1,70 m. Su localización se detalla en los planos.

El alumbrado de emergencia se instalará en los siguientes puntos:

- Todas las dependencias con una ocupación mayor de 100 personas.
- En los recorridos generales de evacuación.
- En los cuadros generales de electricidad.
- En el cuarto de instalaciones.

Los elementos metálicos estructurales que queden vistos se revestirán con pintura ignífuga intumescente con base de resina, hasta que dicho elemento alcance una resistencia al fuego RF-120.



ANEXO IX: GESTION DE RESIDUOS

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2.- MARCO LEGISLATIVO	4
3.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS SEGÚN ORDEN MAM/304/2002	5
4.- IDENTIFICACIÓN E INVENTARIO DE RESIDUOS SEGÚN ORDEN MAM/304/2002	11
5.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RCD'S.....	13
Estimación total.....	13
Estimación del residuo de obra nueva y demolición.....	14
6.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN Y SEPARACIÓN DE RCDS	15
Medidas para la prevención de residuos en obra.....	15
Medidas para la separación de residuos en obra	18
7.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	42
Definición y condiciones de las partidas de obra ejecutadas	42
Clasificación de residuos	43
Residuos peligrosos (especiales).....	44
Carga y transporte de material de excavación y residuos	45
Transporte a Obra	45
Transporte a Instalación externa de Gestión de Residuos	45
Disposición de los Residuos	46
Condiciones del proceso de ejecución	46
Carga y transporte del material de excavación o residuos:.....	46
Residuos de la Construcción:.....	46
Unidad y criterios de medición	46
Transporte del material de excavación o residuos	46
Tierras:	47
Residuos de la construcción:.....	47
Clasificación de residuos:	47
Disposición de residuos de construcción o demolición inertes o no peligrosos (no especiales) y de material de excavación	47
Disposición de Residuos de construcción o demolición o peligrosos (especiales).....	47
Disposición de residuos	47
Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RDDs, que formará parte del presupuesto del proyecto	48
8.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RCDS	51



1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con legislación vigente en materia de residuos, así como planes de gestión autonómicos, se presenta el presente documento “Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición” para aquellos residuos generados en la obra, instalaciones auxiliares y fase de explotación comprendidos en el Proyecto de Construcción de Instalaciones Deportivas.

En el artículo 4 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD), se especifica el contenido mínimo del presente estudio.

Respecto a la legislación autonómica vigente en la zona de Andalucía:

- DECRETO 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía
- DECRETO 397/2010, de 2 de noviembre, por el que se aprueba el Plan Director Territorial de Residuos No Peligrosos de Andalucía 2010-2019.
- LEY 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Decreto 104/00, de Autorizaciones Ambientales de actividades de valorización y eliminación de residuos plásticos agrícolas
- Decreto 218/99, Aprobación del Plan Director Territorial de Gestión de Residuos Urbanos
- Acuerdo 1082/34, Servicio de eliminación en la Zona de los Alcores
- Acuerdo 9/3/34, gestión de la zona del Guadalquivir
- Ley 7/94, de Protección Ambiental
- Decreto 283/95, Reglamento de Residuos
- Acuerdo 9/12/97, formulación del Plan Director Territorial de Gestión de Residuos

Este Anejo cuenta con el siguiente contenido:



- Estimación de la CANTIDAD, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea residuos publicada por Orden MAM/304/2002, por la que se publican las operaciones de valorización eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Relación de MEDIDAS para la PREVENCIÓN de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN o ELIMINACIÓN a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las MEDIDAS para la SEPARACIÓN de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento parte del poseedor de los residuos, de la obligación de separación establecida en el artículo 5 del Real Decreto 105/2008.
- Las prescripciones del PLIEGO de PRESCRIPCIONES técnicas particulares del proyecto, con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una VALORACIÓN del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.
- En su caso, un INVENTARIO de los RESIDUOS PELIGROSOS que se generarán.
- La gestión de los residuos está sujeta a la legislación medioambiental, que establece las responsabilidades de los agentes participantes en la cadena de gestión de los residuos, define los tipos de residuos y establece los procedimientos para su correcta gestión.
- La gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD) se enmarca en esta legislación general, pero cuenta con:
 - Un desarrollo específico derivado de las propias características de las actividades que los generan y de su inclusión en el programa de flujos de residuos prioritarios europeos.



- Una relación con regulaciones específicas sobre residuos especiales que también se generan en las actividades de construcción, demolición y reforma mantenimiento: residuos radiactivos, residuos tóxicos y peligrosos, residuos voluminosos, residuos de envase y embalaje, etc.
- En el caso de los residuos tóxicos y peligrosos, y debido a su incidencia sobre los propios operarios en las obras, pueden estar sujetos igualmente a la legislación sobre salud y riesgos laborales.

2.- MARCO LEGISLATIVO

- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos (BOE núm. 96, de 22 de abril) establece el marco legislativo básico de la gestión de los residuos.
- Real Decreto 105/2008, de 13 de febrero, sobre Residuos de Construcción y Demolición. Se establece el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el fin de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción. Expresamente quedan excluidas del Real Decreto las tierras sobrantes de excavación que sean objeto de reutilización en la misma obra o en otra debidamente autorizada. Se contempla la reutilización, en la propia obra, de los RCD siempre y cuando no presenten residuos peligrosos o estén afectados por una legislación específica (por ejemplo: neumáticos, envases...). La principal novedad del Real Decreto reside en la obligación que tiene el promotor de la obra de preparar un “Estudio de gestión de RCD”, el cual se incluirá en el proyecto y recogerá la siguiente información:
 1. La estimación de las cantidades de residuos que se van a generar en la obra.
 2. El destino de los residuos (reutilización, valorización o eliminación).



3. Una valoración del coste previsto para su gestión. Esta valoración se incluirá en el presupuesto del proyecto.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
 - Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos.
 - Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.
 - LEY 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental. (GICA)

3.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS SEGÚN ORDEN MAM/304/2002

El presente PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, se redacta por la imposición dada en el art. 4.1. a). del Real Decreto 105/2008, sobre las “Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición”, que deberá incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición (RCD).

Para la identificación de los residuos a generar se codificarán con arreglo a la Lista Europea de Residuos (LER), publicada por Orden MAM/304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Los Agentes Intervinientes en la Gestión de los RCD de la presente obra serán:

- El Productor (Promotor)
- El Poseedor (Constructor)
- El Gestor.



A continuación se describen las obligaciones de cada uno de ellos:

EL PRODUCTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El Promotor es el PRODUCTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, por ser la persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en la obra de construcción o demolición.

El productor de los residuos está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición en sus obras han sido gestionadas en su caso en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizados en los términos recogidos en la legislación sobre residuos y, en particular, en el estudio de gestión de residuos de la obra o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

El productor de los residuos deberá estar inscrito en el Registro de Productores de Residuos de la comunidad autónoma correspondiente.

EL POSEEDOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El contratista principal es el POSEEDOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, por ser la persona física o jurídica que tiene en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostenta la condición de gestor de residuos. Tiene la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecuta la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. No tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

El poseedor, la persona física o jurídica que ejecute la obra, estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN que refleje cómo llevará acabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se



vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en el presente ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El plan, una vez aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un GESTOR DE RESIDUOS o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:



Hormigón	80.00 tn
Ladrillos, tejas, cerámicos	40.00 tn
Metal	2.00 tn
Madera	1.00 tn
Vidrio	1.00 tn
Plástico	0.50 tn
Papel y cartón	0.50 tn

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el apartado 3, del Real Decreto 105/2008, la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

- El PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN contendrá como mínimo:
 - La previsión de la cantidad de residuos de construcción y demolición que se producirán durante el período de vigencia del plan, desglosando las cantidades de residuos peligrosos y de residuos no peligrosos, y codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya.
 - Los objetivos específicos de prevención, reutilización, reciclado, otras formas de valorización y eliminación, así como los plazos para alcanzarlos.



- Las medidas a adoptar para conseguir dichos objetivos, incluidas las medidas de carácter económico. Los lugares e instalaciones apropiados para la eliminación de los residuos.
- La estimación de los costes de las operaciones de prevención, valorización y eliminación. Los medios de financiación.

El procedimiento de revisión. Los productores y poseedores de residuos urbanos o municipales estarán obligados a entregarlos a las entidades locales o, previa autorización de la entidad local, a un gestor autorizado o registrado conforme a las condiciones y requisitos establecidos en las normas reglamentarias y en las correspondientes ordenanzas municipales, y, en su caso, a proceder a su clasificación antes de la entrega para cumplir las exigencias previstas por estas disposiciones.

GESTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El GESTOR será la persona o entidad, pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, después de su cierre, así como su restauración ambiental (GESTIÓN) de los residuos, sea o no el productor de los mismos.

Además de las recogidas en la legislación sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.



Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

El gestor de los residuos deberá estar inscrito en el Registro General de Gestores Autorizados de Residuos de la comunidad autónoma correspondiente.

Las actividades de gestión de residuos peligrosos se regirán por la normativa y legislación específica correspondiente, y quedarán sujetas a la correspondiente autorización emitida por la entidad competente en Medio Ambiente.

Igualmente quedarán sometidas al régimen de autorización de la entidad competente en Medio Ambiente las actividades de gestión de residuos peligrosos consistentes en la recogida y el almacenamiento de este tipo de residuos, así como su transporte cuando se realice asumiendo el transportista la titularidad del residuo.



Cuando el transportista de residuos peligrosos sea un mero intermediario que realice esta actividad por cuenta de terceros, deberá notificarlo a entidad competente en Medio Ambiente.

Los gestores que realicen actividades de recogida, almacenamiento y transporte quedarán sujetos a las obligaciones que, para la valorización y eliminación, se establezca la normativa sobre residuos correspondiente.

4.- IDENTIFICACIÓN E INVENTARIO DE RESIDUOS SEGÚN ORDEN MAM/304/2002

A continuación se identifican marcados con una X los residuos de construcción y demolición que se prevé que generarán en la obra, codificados conforme a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de Febrero y corrección de errores del BOE nº61 de 12 de Marzo de 2002.

El excedente de tierras obtenidas de la actuación de movimiento de tierras serán consideradas tierras limpias y serán reutilizadas, por lo que no será necesario su recogida y transporte a vertedero.

A.1.: RCDs Nivel I		
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07
A.2.: RCDs Nivel II		
RCD: Naturaleza no pétreo		
1. Asfalto		
x	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
2. Madera		
x	17 02 01	Madera
3. Metales		
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
x	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
4. Papel		
x	20 01 01	Papel
5. Plástico		
x	17 02 03	Plástico
6. Vidrio		
x	17 02 02	Vidrio



7. Yeso	
x 17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

RCD: Potencialmente peligrosos y otros

1. Basuras

x 20 02 01	Residuos biodegradables
x 20 03 01	Mezcla de residuos municipales

2. Potencialmente peligrosos y otros

x 17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
x 17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
x 17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto

17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
x 17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
x 15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
16 01 07	Filtros de aceite
20 01 21	Tubos fluorescentes
x 16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
x 16 06 03	Pilas botón
x 15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
x 08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
x 14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
x 07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
x 15 01 11	Aerosoles vacíos
16 06 01	Baterías de plomo
x 13 07 03	Hidrocarburos con agua
17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03
x 17 01 01	Hormigón

3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos

x 17 01 02	Ladrillos
x 17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
x 17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06

4. Piedra

17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03



5.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RCD'S

ESTIMACIÓN TOTAL

A continuación se realiza una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra.

Para la estimación de la cantidad de cada residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos, en función de las categorías determinadas en las tablas anteriores, para la Obra Nueva y en ausencia de datos más constatados, se adopta el criterio de manejarse con parámetros estimativos, suponiendo 10 cm de altura de mezcla de residuos por m² construidos, con una densidad entre 0.5 y 1.5 Tn/m³.

De modo que obtenemos estos resultados.

GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)		
Estimación de residuos en obras		
Superficie Construida total OBRA NUEVA	1.875	m ²
Superficie Construida total DEMOLICIÓN	0	m ²
Superficie Construida total REFORMADA	0	m ²
Volumen de residuos	419'567	m ³
Densidad tipo OBRA NUEVA	1.20	Tn/ m ³
Densidad tipo DEMOLICIÓN	1.5	Tn/ m ³
Densidad tipo REFORMA	1.10	Tn/ m ³
Toneladas de residuos	526'63	Tn
Estimación de volumen de tierras procedente de la excavación	1401,64	m ³
Presupuesto estimado de la obra	769.568,75	€
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	13.140,58	€



ESTIMACIÓN DEL RESIDUO DE OBRA NUEVA Y DEMOLICIÓN

En las siguientes tablas se observa la cantidad, expresada en toneladas y metros cúbicos, de cada uno de los residuos que se generarán en la obra:

A.1.: RCDs Nivel II				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RCD		Toneladas de cada tipo de RCD	Densidad tipo (0,5-1,5)	m3 Volumen de residuos
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		2102,46	1,5	1401,64

A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RCD	% de peso (estimado)	Toneladas de cada tipo de RCD	Densidad tipo	m3 Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	5,00%	26,3316	1,3	34,2310
2. Madera	2%	10,5326	0,6	6,3196
3. Metales	1,50%	7,8995	1,5	11,8492
4. Papel	0,30%	1,5799	0,9	1,4219
5. Plástico	1,50%	7,8995	0,9	7,1095
6. Vidrio	0,50%	2,6331	1,5	3,9497
7. Yeso	0,20%	1,0532	1,2	1,2639
TOTAL estimación	11%	57,9296		66,1450
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena, grava y otros áridos	5,00%	26,3316	1,5	39,4975
2. Hormigón	20%	105,3267	1,5	157,9900
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	54%	284,3820	1,5	4265,73



4. Piedra	5%	26,3316	1,5	39,4975
TOTAL estimación	84,00 %	442,3721		663,5580
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	4%	21,0653	0,9	18,9588
2. Potencialmente peligrosos y otros	1%	5,2663	0,5	2,6331
TOTAL estimación	5%	26,3316		21,5919

6.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN Y SEPARACIÓN DE RCDS

MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

A continuación se plantean las medidas recomendadas tendentes a la prevención en la generación de residuos de construcción y demolición. Además, en la redacción de proyecto ya se han tenido en cuenta las alternativas de diseño y constructivas que generen menos residuos en la fase de construcción y de explotación y aquellas que favorezcan el desmantelamiento ambientalmente correcto de la obra al final de su vida útil.

- ✓ Los RCDs correspondiente a la familia de “Tierras y Pétreos de la Excavación” se ajustarán a las dimensiones específicas del Proyecto, en cuanto a los planos y las pautas del Estudio Geotécnico.
- ✓ Respecto a los RCD de “Naturaleza No Pétreo” se atenderán a las características cualitativas y cuantitativas, así como las funcionales de los mismos.
- ✓ En referencia a las Mezclas Bituminosas, se pedirán para su suministro las piezas justa en dimensión y extensión para evitar los sobrantes innecesarios. Antes de la colocación se planificará la forma de la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas y que se queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- ✓ Respecto a los productos derivados de la Madera, esta se replanteará junto con el oficial de carpintería a fin de utilizar el menor número de piezas y se pueda economizar en la manera de los posibles consumos.
- ✓ los Elementos Metálicos, incluidas sus aleaciones. se pedirán los mínimos y necesarios a fin de proceder a la ejecución de los trabajos donde se deban de utilizar. El Cobre, Bronce y Latón se aportará a la obra en las condiciones



prevista en su envasado, con el numero escueto según la dimensión determinada en Proyecto y siguiendo antes de su colocación de la planificación correspondiente a fin de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes.

- ✓ Respecto al uso del Aluminio se exigirá por el carpintero metálico, que aporte todas las secciones y dimensiones fijas del taller, no produciéndose trabajos dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes Kits prefabricados.
- ✓ El Zinc, Estaño y Metales Mezclados se aportará, también a la obra en las condiciones prevista en su envasado, con el número escueto según la dimensión determinada en Proyecto y siguiendo antes de su colocación de la planificación correspondiente a fin de evitar el máximo número de recortes y elementos sobrantes.
- ✓ Respecto al Hierro y el Acero, tanto el ferrallista, el cerrajero y el carpintero metálico, deberá aportar todas las secciones y dimensiones fijas del taller, no produciéndose trabajos dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes Kits prefabricados.
- ✓ Los materiales derivados de los envasados como el Papel o Plástico, se solicitará de los suministradores el aporte en obra con el menor número de embalaje, renunciando al superfluo o decorativo.
- ✓ En cuanto a los RCD de Naturaleza Pétreo, se evitará la generación de los mismos como sobrantes de producción en el proceso de fabricación, devolviendo en lo posible al proveedor las partes del material que no se fuesen a colocar. Los Residuos de Grava, y Rocas Trituradas así como los Residuos de Arena y Arcilla, se intenta en la medida de lo posible reducirlos a fin de economizar la forma de su colocación y ejecución. Si se puede los sobrantes inertes se reutilizaran en otras partes de la obra.
- ✓ El aporte de Hormigón, se intentará en la medida de lo posible utilizar la mayor cantidad de fabricado en Central. El Fabricado “in situ”, deberá justificarse a la D. F., quien controlará las capacidades de fabricación. Los pedidos a la Central se adelantarán siempre como por “defecto” que con “exceso”. Si existiera en algún momento sobrante deberá utilizarse en partes de la obra que se



deje para estos menesteres, por ejemplo soleras en planta baja o sótanos, acerados, etc.

- ✓ Los restos de Ladrillos, Tejas y Materiales Cerámicos, deberán limpiarse de las partes de aglomerantes y estos restos se reutilizarán para su reciclado, se aportará, también a la obra en las condiciones prevista en su envasado, con el número escueto según la dimensión determinada en Proyecto y siguiendo antes de su colocación de la planificación correspondiente a fin de evitar el máximo número de recortes y elementos sobrantes.
- ✓ Como medios materiales para la minimización de residuos en obra, en el presente estudio se propone un equipo que conforme el recurso humano para garantizar el control y segregación de los residuos generados en la obra, así como unas medidas detalladas para la separación, reciclaje y reducción de residuos en obra.
- ✓ Equipo para garantizar la segregación de residuos en obra

El contratista deberá disponer al menos de un equipo de al menos 2 personas dirigido por el Responsable Técnico Medioambiental de la obra, que deberá garantizar:

- Que los trabajos se realizan cumpliendo las medidas que se establecen el Estudio de Gestión de Residuos.
- Que el equipamiento está en condiciones adecuadas y de acuerdo con lo previsto en el Estudio de Gestión de Residuos.
- Que todo el personal que participa en la obra conoce los requisitos del Estudio de Gestión de Residuos.

➤ Medios, materiales y medidas

Las medidas recomendadas en este Estudio de Gestión de Residuos se refieren a:

- Condiciones de segregación de los residuos.
- Condiciones de reciclaje.
- Condiciones de reducción de los residuos.
- Condiciones de garantía de limpieza en el estado final de la obra.



MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

A continuación se pasan a describir de manera detallada las medidas a tomar, durante la realización de la obra, para la separación de los residuos:

PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Objetivo

El objetivo del plan es la recogida, gestión y almacenamiento de forma selectiva y segura, de los residuos y desechos, sólidos o líquidos generados en las obras, para evitar la contaminación de las aguas superficiales o subterráneas, así como de los suelos del lugar.

De esta manera se permitirá su traslado a plantas de reciclado o de tratamiento. Esta medida deberá estar incluida en el Plan de Gestión de Residuos (PGR) que deberá presentarse por el contratista, de acuerdo con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, antes del inicio de las obras para su aprobación por la Dirección Ambiental de Obra.

Descripción de la medida

El contratista deberá redactar un Plan de Gestión de Residuos que desarrolle el Estudio de Gestión de Residuos incluido en este proyecto, de acuerdo con el Real Decreto 105/2008, antes del inicio de las obras para su aprobación por la Dirección Ambiental de Obra.

En este plan se establecerán las siguientes medidas:

- Sistemas de reducción de producción de residuos.
- Sistema de segregación de residuos.
- Sistemas de reciclaje.



- Comprobación final del estado de limpieza,

El plan se apoyará en los siguientes elementos:

- Puntos limpios.
- Servicio de recogida.
- Formación e información
- Formación e información.

➤ Puntos limpios

Para la gestión de los residuos sólidos generados durante las obras (maderas, plástico, papel, etc.), se prevé la instalación de puntos limpios, distribuidos por el parque de maquinaria y demás instalaciones auxiliares. Se entiende por puntos limpios aquellas zonas de almacenamiento temporal de residuos, desechos, aguas sucias o similares. Los puntos limpios son diseñados acordes con el objetivo de un almacenamiento selectivo y seguro de materiales sobrantes y aguas residuales.

Para cada punto limpio se define una zona de influencia y, en su caso, se organiza el correspondiente servicio de recogida con periodicidad suficiente (diario, semanal...) y contarán con una señalización propia.

Al final de la vida útil de cada punto limpio o al terminar la ejecución de la obra, se procederá a la restauración de las áreas utilizadas con los criterios establecidos en el apartado correspondiente a la restauración de las zonas de instalaciones.

En el caso de residuos sólidos, el sistema de puntos limpios consiste en un conjunto de contenedores, algunos con capacidad de compactación, distinguible según el tipo de desecho y contiguo a las áreas más características del proyecto. El correcto funcionamiento de este sistema no descarta una minuciosa limpieza al final de la obra de toda el área afectada, directa o indirectamente, por el presente proyecto.

➤ Contenedores



Los contenedores son seleccionados en función de la clase, tamaño y peso del residuo considerado, las condiciones de aislamiento requeridas y la movilidad prevista del mismo.

En principio se escoge el material de cada contenedor dependiendo de la clase de residuo, el volumen y el peso esperado de los mismos y las condiciones de aislamiento deseables.

Probablemente, la mayor parte de los contenedores podrán seleccionarse entre aquellos diseñados para los residuos urbanos.

El correcto funcionamiento del sistema de puntos limpios aconseja la distinción visual de los contenedores según el tipo de residuo. Para ello se colocarán contenedores de distintos colores, de tal modo que colores iguales indiquen residuos de la misma clase.

Una posible distribución de colores es la siguiente:

Tipo de residuo	Color
Metal, plástico y brick	Amarillo
Madera	Marrón
Tóxicos	Rojo
Neumáticos	Negro
Papel y cartón	Azul
Vidrio	Verde
Restos orgánicos	Blanco

Independientemente del tipo de residuo, el fondo y los laterales de los contenedores serán impermeables, pudiendo ser sin techo o con él.

Respecto a los residuos peligrosos, es especialmente importante separar y no mezclar estos, así como a envasarlos y etiquetarlos de forma reglamentaria. Por lo tanto, es necesario agrupar los distintos residuos peligrosos por clases en diferentes contenedores debidamente etiquetados para facilitar su gestión.

➤ Localización de los puntos limpios



Los puntos limpios, se localizan en las zonas de instalaciones, ya que la actividad fuera de éstas se reducirá a la maquinaria de movimiento de tierras.

El desarrollo de la obra aconsejará la ampliación de contenedores o la retirada de algunos de ellos. Los lixiviados de puntos limpios son recogidos y almacenados en el depósito estanco preparado a tal efecto.

Se señala como orientativa la siguiente distribución de contenedores según su localización:

- Parque de maquinaria y residuos de metales. Oficinas, almacén, comedor y vestuarios.
- Depósito estanco preparado para grasas, aceites y otros derivados del petróleo.
- Contenedor estanco para recipientes metálicos.
- Contenedor abierto para neumáticos.
- Contenedor estanco para embalajes y recipientes plásticos.
- Contenedor estanco para embalajes de papel y cartón.
- Contenedor estanco para recipientes de vidrio.
- Contenedor estanco para restos orgánicos.
- Zona de construcción de estructuras y obras de fábrica.
- Contenedor abierto para metales.
- Contenedor abierto para maderas.
- Contenedor estanco para embalajes plásticos.
- Contenedor estanco para embalajes de papel y cartón.

➤ Servicio de recogida

Existirá un servicio de recogida periódico y selectivo a cargo de una empresa certificada como Gestor de Residuos autorizado. La determinación del turno de recogida más conveniente dependerá de las condiciones particulares de la obra y del momento de operación, así como de la localización de los puntos limpios antes descritos.

Independientemente del servicio de recogida normal, se prevén los medios y personal necesario para la recogida, almacenamiento, tratamiento y/o transporte a vertedero



o localización definitiva, de aquellos materiales sobrantes que, por su peso, tamaño o peligrosidad no estén al alcance del servicio de recogida.

➤ Formación e información

La empresa contratista deberá asegurarse de que todos los que intervienen en la obra conocen sus obligaciones en relación con los residuos; para esto, se deben dar a conocer las obligaciones y responsabilidades de cada uno de los que intervienen en la gestión de los residuos, mediante la difusión de las normas y las órdenes dictadas por la dirección técnica de la obra.

No obstante, la acción del encargado no debe limitarse solamente a transmitir esa información sino que además debe velar por el estricto cumplimiento de la misma.

Asimismo, se deberá fomentar en el personal de la obra el interés por reducir el uso de recursos utilizados y los volúmenes de residuos originados; para ello se explicará mediante formación a todos los que intervienen en la obra las ventajas medioambientales de una buena práctica, esto es, una práctica que reduzca los recursos utilizados y los residuos generados, habida cuenta de que la sensibilización es uno de los motores más eficaces para lograr una construcción sostenible.

PUNTOS DE INSPECCIÓN

➤ Antes del inicio de la obra

Comprobación de la validez del PGR (concordancia con el Estudio de Gestión de Residuos del Proyecto y desarrollo de las medidas establecidas).

➤ Durante y tras la ejecución de la medida

Comprobación de la segregación y gestión adecuada de los residuos tanto en el aspecto del estado real de la obra, como en el aspecto de documentos acreditativos de la gestión de los residuos.



Comprobación de la existencia de los medios necesarios para la adecuada gestión de los residuos.

SISTEMA DE SEGREGACIÓN DE RESIDUOS INERTES Y NO PELIGROSOS

OBJETIVO

Establecimiento de un sistema de segregación de residuos inertes y no peligrosos en obra, para garantizar un mínimo de segregación, así como de cumplimiento de las obligaciones legales relacionadas con la segregación de los residuos para su gestión. Esta medida deberá estar incluida en el Plan de Gestión de Residuos (PGR) que deberá presentarse por el contratista, de acuerdo con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, antes del inicio de las obras para su aprobación por la Dirección Ambiental de Obra.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Los residuos generados en la ejecución de la obra deben segregarse adecuadamente para que la gestión de los mismos sea de acuerdo a la legislación; en todo caso deberán segregarse en obra los residuos peligrosos de los no peligrosos.

Para favorecer el cumplimiento de estas prescripciones, se deberá aportar por el contratista a la Dirección Ambiental de Obra, antes de la emisión del acta de replanteo de la obra, un procedimiento específico de segregación de residuos al que se deberá someter el contratista y todas las partes que participen en la obra.

Este procedimiento deberá establecer la siguiente segregación mínima en las siguientes clases:

CLASE	RESIDUOS
I	Plásticos(envoltorios y envases de productos alimentarios), vidrio (envoltorios y envases de productos alimentarios), restos orgánicos de comida
II	Los residuos orgánicos procedentes de desbroces y la vegetación existente en la zona, troncos, ramaje derivado de poda, tocones, otros elementos de madera.



III	Otros residuos inertes de construcción y demolición, tanto si han sido generados en la propia obra, como si están presentes en el ámbito de trabajo.
IIIA	Hormigón
IIIB	Metales
IV	Los residuos derivados de la excavación de materiales sin características de tierra vegetal
V	Los residuos derivados de la excavación de materiales con características de tierra vegetal
No se incluyen en estas clases ningún residuo manchado o contaminado con residuos o sustancias peligrosas	

En todo caso, y de acuerdo con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, estos residuos deberán segregarse durante su generación, localizando contenedores adecuados para su acopio en diferentes partes de la obra.

En la fase de obras los residuos inertes procedentes de la construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

NATURALEZA	TIPO	CANTIDAD
Naturaleza pétreo y hormigón	Hormigón	80 t
	Ladrillos, tejas y cerámicos	40 t
Naturaleza metálica	Metal, acero y hierro	2 t
Naturaleza no pétreo	Madera	1 t
	Vidrio	1 t
	Plástico	0.5 t
	Papel y cartón	0.5 t

Por otro parte, cabe destacar que aunque durante la ejecución del proyecto no generen las cantidades de residuos indicadas anteriormente (R.0.10512008), es conveniente realizar una segregación selectiva de los residuos generados, así como la adecuada gestión por separado de los mismos.

El contratista deberá establecer en obra los medios necesarios para garantizar la ausencia de mezcla de estos materiales con residuos peligrosos; así como la inaccesibilidad al público de estos depósitos, en caso de que no pueda garantizarse la



no-utilización de estos contenedores por parte del público, deberán trasladarse diariamente a gestor autorizado de residuos.

PUNTOS DE INSPECCIÓN

Comprobación de los contenidos del PGR.

SISTEMA DE SEGREGACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

OBJETIVO

Establecimiento de un sistema de segregación de residuos peligrosos en obra, para garantizar un mínimo de segregación, así como de cumplimiento de las obligaciones legales relacionadas con la segregación de los residuos para su gestión. Esta medida deberá estar incluida en el Plan de Gestión de Residuos (PGR) que deberá presentarse por el contratista, de acuerdo con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, antes del inicio de las obras para su aprobación por la Dirección Ambiental de Obra.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Los residuos generados en la ejecución de la obra deben segregarse adecuadamente para que la gestión de los mismos sea de acuerdo a la legislación. En todo caso, deberán separarse los residuos peligrosos de los no peligrosos.

Los residuos deberán segregarse de acuerdo con un procedimiento específico que deberá aportar, y al que deberá someterse el contratista. Este procedimiento deberá aportarse antes del acta de replanteo de la obra, y deberá aprobarlo la D.A.O. antes del inicio de la obra. Este procedimiento deberá establecer la segregación de los residuos peligrosos de los siguientes tipos:

- Aceites usados.
- Tierras manchadas de combustible o aceites.



- Otros materiales impregnados de aceites, hidrocarburos, y otras sustancias peligrosas.
- Envases de aceites, combustibles, aditivos para el hormigón, envases de aerosoles...
- Residuos de construcción y demolición contaminados con aceites, o combustibles.
- Residuos impregnados con aditivos para el hormigón, cemento, gunita,...
- Tubos fluorescentes agotados.
- Pilas.

En caso de detectarse en obra algún otro tipo de residuo peligroso, el contratista deberá modificar el citado procedimiento para adecuarlo a la segregación de este nuevo tipo de residuo. El procedimiento se implantará tras la aprobación del Director Ambiental de Obra.

Para todos estos tipos de residuos deberá obtenerse la aceptación de residuos peligrosos por parte de un gestor autorizado antes de la emisión del acta de replanteo.

La localización de los residuos peligrosos deberá estar sujeta a estricto control, evitando la localización en puntos en que puedan ocasionar riesgo de contaminación, a determinar por la D.A.O.

PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Antes del inicio de la Obra

Comprobación de los contenidos del PGR.

PUNTO LIMPIO DE ACOPIO DE RESIDUOS PELIGROSOS EN OBRA

OBJETIVO



El objetivo de esta medida es establecer un sistema en obra de forma que se establezcan zonas especiales para el acopio de residuos peligrosos en las instalaciones auxiliares de obra de forma ordenada sin perjuicio para los valores ambientales del medio cuya afección no está prevista.

El Punto Limpio es zona para el acopio durante menos de 6 meses de residuos peligrosos generados en la obra, estableciendo una base estructural para la gestión establecida por la legislación y el estudio de impacto ambiental de los residuos peligrosos en la obra.

Se trata de un emplazamiento aislado de las aguas de lluvia y las aguas de escorrentía, y con capacidad de contención de forma que cualquier vertido que se produzca en su interior pueda ser recogido con seguridad para el medioambiente, sin que se transmita al suelo o a las aguas.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

El objeto del Punto Limpio es adecuar una zona para el acopio durante menos de 6 meses de residuos peligrosos generados en la obra, estableciendo una base estructural para la gestión establecida por la legislación y el estudio de impacto ambiental de los residuos peligrosos en la obra.

En cada una de las instalaciones auxiliares de obra, debe localizarse al menos un Punto Limpio, en el que deberán poder acopiarse los residuos peligrosos producidos en la obra.

Un punto limpio es un emplazamiento dentro de la obra especialmente adecuado para el acopio de los residuos peligrosos generados en obra.

El Punto Limpio deberá cumplir el Real Decreto 379/2001, de 6 de abril por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE-APQ-6 y MIE-APQ-7 las siguientes características:

- Dimensiones mínimas (5 x 5 m).



- Accesible desde las zonas en las que se generen residuos peligrosos; si esto no es posible, deberá establecerse un punto limpio para cada zona.
- Aislamiento de la lluvia y las aguas de escorrentía.
- Cubeta con bordillo de al menos 30 cm que impida la contaminación de las áreas aledañas en caso de vertido accidental.
- Salida de la cubeta por medio de una salida taponable, para poder extraer líquidos en caso de necesidad.
- Rampa que permita el acceso desde el interior y desde el exterior.
- Puerta suficientemente amplia para el acceso de maquinaria; la puerta deberá poder cerrarse con candado.
- No deberá haber obstáculos alrededor del punto limpio.
- Deberá mantenerse un cartel en el que se especifique su uso.
- Deberá disponer en sus proximidades un contenedor aislado del agua con material absorbente, de forma que pueda utilizarse para la limpieza de la cubeta del punto limpio en caso de derrame accidental.
- Deberá tener depósitos adecuados a los diferentes tipos de residuos que se generen en obra.

PUNTOS DE INSPECCIÓN

➤ Antes del inicio de la obra

Cumplimiento de las características exigidas para el punto limpio.

➤ Durante y tras la ejecución de la medida

- Existencia de una zona específica para la instalación de un Punto Limpio.
- Comprobación del correcto acopio de Residuos Peligrosos (RP) en el Punto Limpio.
- Comprobación de que el acopio de Residuos Peligrosos (RP) no sea mayor a 6 meses.



ACOPIO Y GESTIÓN DE R.S.U

OBJETIVO

Establecer medidas relativas a la gestión y acopio de residuos sólidos urbanos que se generen en obra, garantizando a este respecto las adecuadas condiciones de limpieza de la obra, y la correcta segregación y gestión de estos residuos. Esta medida deberá estar incluida en el Plan de Gestión de Residuos (PGR) que deberá presentarse por el contratista, de acuerdo con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, antes del inicio de las obras para su aprobación por la Dirección Ambiental de Obra.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

➤ Segregación

No se podrán mezclar los residuos sólidos urbanos con el resto de residuos producidos en la obra.

➤ Contenerización

Los residuos sólidos urbanos serán depositados en los contenedores correspondientes instalados dentro del ámbito de obra. Para esto se distribuirán contenedores en obra, debiendo ser correctamente señalizados para su conocimiento y uso por parte de todo el personal de la obra.

Esta contenerización se realizará de acuerdo con el sistema de gestión y recogida de residuos municipal, estableciendo dispositivos o sistemas de control que permita garantizar que los contenedores no son utilizados por parte del público.

Los contenedores deberán ser móviles, y tener un tamaño adecuado para su traslado diario al punto de entrega al gestor o para su traslado al punto de recogida municipal.

➤ Gestión



La gestión de los residuos se realizará a través del servicio municipal de recogida de residuos, debiéndose depositar de manera regular en los contenedores del servicio municipal.

En ningún caso se podrán producir situaciones de insalubridad por acumulo de residuos sólidos urbanos en obra

COMPROBACIÓN DEL ESTADO DE LIMPIEZA AL FINAL DE LA OBRA

OBJETIVO

El objetivo de esta medida es la garantía del adecuado estado de limpieza, ausencia de residuos e instalaciones o materiales de obra tras la finalización de la obra. Esta medida deberá estar incluida en el Plan de Gestión de Residuos (PGR) que deberá presentarse por el contratista, de acuerdo con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, antes del inicio de las obras para su aprobación por la Dirección Ambiental de Obra.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Una vez finalizada la obra, y de manera previa a la emisión del acta de entrega de la obra, ha de realizarse una comprobación visual de la zona en donde se han llevado a cabo los trabajos, así como en los alrededores de la misma y verificar que no han quedado residuos en el ámbito próximo a la obra, que podrían causar un impacto negativo sobre el paisaje o del estado de contaminación del suelo.

Sin perjuicio para las obligaciones del contratista en lo referente al mantenimiento de las adecuadas condiciones de limpieza de la obra durante la ejecución, en el caso de que quedase alguna instalación, ésta deberá ser demolida, y trasladados los residuos generados durante esta operación, a gestor autorizado.



De darse el caso de presencia de residuos no recogidos durante la ejecución de la obra, se procederá a la limpieza general y recogida selectiva de los residuos por parte de la empresa constructora. Estos residuos deberán ser transportados y gestionados de manera inmediata.

La Dirección Ambiental de Obra deberá validar el cumplimiento de esta medida antes de emitirse el acta de recepción de la obra.

PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Durante y tras la ejecución de la medida
 - Comprobación de la retirada de todos los residuos antes de la finalización de la obra, con gestores autorizados.
 - Comprobación de que las instalaciones no definitivas son demolidas, y gestionados los residuos derivados de su demolición.

REUTILIZACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Cada uno de los diversos residuos que se originan en la construcción y demolición puede ser sometido a alguna de las diferentes alternativas de gestión: unos materiales admiten varias, y para otros sólo es recomendable una. A continuación se presentan algunas alternativas de gestión para los distintos materiales.



TIERRA SUPERFICIAL Y DE EXCAVACIÓN	Reutilizar en la formación de paisajes. Reutilizar como relleno en la misma obra.
ASFALTO	Reciclar como asfalto. Reciclar como masa de relleno.
HORMIGÓN	Reciclar como grava para hormigones. Reciclar como grava suelta en firmes de carreteras o para rellenar agujeros. Reciclar como granulado drenante para rellenos, jardines, etc.
OBRA DE FÁBRICA Y PEQUEÑOS ELEMENTOS	Reutilizar los pequeños elementos (tejas, bloques, etc). Reciclar como grava en subbases de firmes, rellenos, etc.
METALES	Reutilizar. Reciclar en nuevos productos.
MADERA DE CONSTRUCCIÓN	Reutilizar para andamios y vallados. Reciclar para tableros de aglomerado.
ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS	Reutilizar.
EMBALAJES	Reutilizar los Palés como tarimas o tableros auxiliares para la construcción de la obra. Reciclar en nuevos embalajes o productos.
ACEITES, PINTURAS Y PRODUCTOS QUÍMICOS	Reutilizar en la propia obra hasta finalizar el contenido del recipiente.

RESIDUOS INERTES DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

OBJETIVO

Establecer medidas relativas a la gestión y acopio de residuos inertes de construcción y demolición que se generen en obra, garantizando a este respecto las adecuadas condiciones de limpieza de la obra y la correcta segregación y gestión de estos residuos.

Esta medida deberá estar incluida en el Plan de Gestión de Residuos (PGR) que deberá presentarse por el contratista, de acuerdo con el Real Decreto 1051/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, antes del inicio de las obras para su aprobación por la Dirección Ambiental de Obra.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

➤ Acopio



Estos residuos deberán segregarse durante su generación, localizando contenedores adecuados para su acopio en diferentes partes de la obra

El contratista deberá establecer en obra los medios necesarios para garantizar la ausencia de mezcla de estos materiales con residuos peligrosos; así como la inaccesibilidad al público de estos depósitos, en caso de que no pueda garantizarse la no-utilización de estos contenedores por parte del público, deberán trasladarse diariamente a gestor autorizado de residuos.

➤ Gestión

Estos residuos deberán ser gestionados independientemente por la empresa contratista a través de gestor autorizado, garantizando un medio de transporte inscrito en el registro de transportistas autorizados para traslado de este tipo de residuos.

PUNTOS DE INSPECCIÓN

➤ Antes del inicio de la obra

- Revisión del PGR de acuerdo con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y de acuerdo con el Estudio de Gestión de Residuos del Proyecto.
- Durante y tras la ejecución de la medida, comprobación del cumplimiento, en general de los aspectos recogidos en el Plan de Gestión de Residuos.
- Comprobación del cumplimiento de la segregación de estos residuos.

RESIDUOS PELIGROSOS

OBJETIVO

Establecer medidas relativas a la gestión y acopio de residuos peligrosos que se generen en obra, garantizando a este respecto las adecuadas condiciones de limpieza de la obra, y la correcta segregación y gestión de estos residuos. Esta medida deberá estar incluida



en el Plan de Gestión de Residuos (PGR) que deberá presentarse por el contratista, de acuerdo con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, antes del inicio de las obras para su aprobación por la Dirección Ambiental de Obra.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

➤ Acopio

El acopio de los residuos peligrosos deberá hacerse en zonas especiales para esto: los Puntos Limpios, debiendo garantizar la segregación de cada uno de los tipos de residuos para los que se cuenta con aceptación de residuos.

No podrá realizarse el acopio en obra de residuos peligrosos durante más de 6 meses, sin que esta circunstancia suponga una limitación para que se disponga de toda la documentación necesaria para acreditar la correcta gestión de residuos peligrosos.

➤ Gestión

En particular los requisitos referentes a la gestión de los residuos peligrosos que se generen en la obra serán:

Disponer de Autorización de productor de residuos peligrosos (más de 10.000 kg.) o realizar la inscripción en el Registro de pequeños productores de residuos peligrosos (menos de 10.000 kg).

Disponer de Documentos de aceptación por parte de una empresa de gestión de residuos peligrosos autorizada, para los diferentes residuos tóxicos y peligrosos generados.

Gestionar la retirada de residuos con transportistas autorizados para el transporte de residuos peligrosos y asegurar que dicha retirada se realiza en condiciones adecuadas; entregar los residuos peligrosos a gestores autorizados.

No almacenar residuos peligrosos en las instalaciones de la obra por tiempo superior a 6 meses

Etiquetar los recipientes, o envases que contengan residuos tóxicos o peligrosos según el código de identificación del residuo que contiene (conforme al anexo del R.D.



833/1988: nombre, dirección, teléfono del titular de los residuos y fecha de envase de estos) e indicar la naturaleza de los riesgos que presentan los residuos mediante los pictogramas (anexo II del R.D. 833/1988).

Llevar un registro referente a la generación de residuos en el que consten la cantidad, naturaleza, identificación (según anexo I del R.D. 833/1988), origen, métodos y lugares de tratamiento, así como las fechas de generación, cesión de tales residuos, frecuencia de recogida y medio de transporte.

Cumplimentar los documentos de control y seguimiento (formato oficial) de los residuos en la entrega del gestor.

Conservar todos los documentos relacionados con la gestión de residuos durante un período de tiempo no inferior a 5 años; en caso de ser productor de residuos peligrosos realizar la correspondiente Declaración anual de productor de residuos peligrosos.

PUNTOS DE INSPECCIÓN

➤ Antes del inicio de la obra

- Comprobación de los contenidos del PGR.
- Comprobación de la documentación disponible sobre la autorización como productor de residuos peligrosos, o bien como pequeño productor de residuos peligrosos.
- Durante y tras la ejecución de la medida.
- Comprobación del cumplimiento de los requisitos documentales de gestión de residuos.
- Comprobación del cumplimiento de los requisitos en la gestión y segregación de residuos mediante inspección de obra.

TIERRAS SIN CARACTERÍSTICAS DE TIERRA VEGETAL NO CONTAMINADA

OBJETIVO



Establecer medidas relativas a la gestión y acopio de tierras no contaminadas sin características de tierra vegetal que se generen en obra, garantizando a este respecto las adecuadas condiciones de limpieza de la obra, y la correcta segregación y gestión de estos residuos. Esta medida deberá estar incluida en el Plan de Gestión de Residuos (PGR) que deberá presentarse por el contratista, de acuerdo con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, antes del inicio de las obras para su aprobación por la Dirección Ambiental de Obra.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

➤ Acopio

Estos residuos deberán acopiarse de manera adecuada durante su generación, impidiendo la contaminación con residuos peligrosos.

Los acopios de estos materiales deberán restringirse a las zonas establecidas para tal efecto en obra, impidiendo la ocupación de viales, equipamientos, y terrenos colindantes.

En ningún caso se podrán apoyar sobre muros de edificaciones o instalaciones.

➤ Gestión

Los materiales serán utilizados en lo posible dentro de la propia obra, y no deberán ser llevados a vertederos de residuos, salvo como parte del sellado, dado que supondría un consumo inadecuado de infraestructuras medioambientales, que hoy en día son un recurso escaso, y que debe reservarse para otro tipo de residuos más nocivos para el medio ambiente.

Estos materiales deberán ser vertidos en acondicionamientos del terreno y rellenos previamente aprobados por la Autoridad Ambiental, aunque preferiblemente se utilizarán en la obra.

PUNTOS DE INSPECCIÓN

➤ Antes del inicio de la obra



Comprobación de la consideración del PGR de esta medida

➤ Durante y tras la ejecución de la medida

Comprobación los documentos de aceptación de residuos.

Comprobación de las características del acopio.

OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

- Las actividades de valorización de residuos reguladas se ajustarán a lo establecido en el proyecto de obra. En particular, la dirección facultativa de la obra deberá aprobar los medios previstos para dicha valorización in situ.
- El desarrollo de actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa otorgada por la entidad competente en medioambiente, y seguirá las pautas definidas en la legislación específica sobre residuos.
- La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y se otorgará por un plazo de tiempo determinado, pudiendo ser renovada por períodos sucesivos.
- La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.
- En todo caso, estas actividades se llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que perjudiquen al medio ambiente y, en particular, al agua, al aire, al suelo, a la fauna o a la flora, sin provocar molestias por ruido ni olores y sin dañar el paisaje y los espacios naturales que gocen de algún tipo de protección de acuerdo con la legislación aplicable.



- Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.
- La actividad de tratamiento de residuos de construcción y demolición mediante una planta móvil, cuando aquélla se lleve a cabo en un centro fijo de valorización o de eliminación de residuos, deberá preverse en la autorización otorgada a dicho centro fijo, y cumplir con los requisitos establecidos en la misma.
- Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- La anterior prohibición no se aplicará a los residuos inertes cuyo tratamiento sea técnicamente inviable, ni a los residuos de construcción y demolición cuyo tratamiento no contribuya a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción, ni a reducir los peligros para la salud humana o el medio ambiente.
- Cuando lo estime oportuno, la legislación de las comunidades autónomas podrá eximir de la aplicación del apartado anterior a los vertederos de residuos no peligrosos o inertes de construcción o demolición en poblaciones aisladas, siempre que el vertedero se destine a la eliminación de residuos generados únicamente en esa población aislada.
- Los titulares de actividades en las que se desarrollen operaciones de recogida, transporte y almacenamiento de residuos no peligrosos de construcción y demolición deberán notificarlo a la entidad competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma, pudiendo quedar sometidas a autorización para el ejercicio de estas actividades.
- La utilización de residuos inertes procedentes de actividades de construcción o demolición en la restauración de un espacio ambientalmente degradado, en obras de acondicionamiento o relleno, podrá ser considerada una operación de valorización, y no una operación de eliminación de residuos en vertedero, cuando se cumplan los siguientes requisitos:



- Que la entidad competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma así lo haya declarado antes del inicio de las operaciones de gestión de los residuos.
 - Que la operación se realice por un GESTOR de residuos sometido a autorización administrativa de valorización de residuos. No se exigirá autorización de GESTOR de residuos para el uso de aquellos materiales obtenidos en una operación de valorización de residuos de construcción y demolición que no posean la calificación jurídica de residuo y cumplan los requisitos técnicos y legales para el uso al que se destinen.
 - Que el resultado de la operación sea la sustitución de recursos naturales que, en caso contrario, deberían haberse utilizado para cumplir el fin buscado con la obra de restauración, acondicionamiento o relleno.
- Todo residuo potencialmente valorizable deberá ser destinado a este fin, evitando su eliminación.
- La eliminación de los residuos se realizará, en todo caso, mediante sistemas que acrediten la máxima seguridad con la mejor tecnología disponible y se limitará a aquellos residuos o fracciones residuales no susceptibles de valorización de acuerdo con las mejores tecnologías disponibles.
- Se procurará que la eliminación de residuos se realice en las instalaciones adecuadas más próximas y su establecimiento deberá permitir la autosuficiencia en la gestión de todos los residuos originados en su ámbito territorial.
- Las operaciones de gestión de residuos se llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que puedan perjudicar el medio ambiente y, en particular, sin crear riesgos para el agua, el aire o el suelo, ni para la fauna o flora, sin provocar incomodidades por el ruido o los olores y sin atentar contra los paisajes y lugares de especial interés.
- Queda prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos, así como toda mezcla o dilución de los mismos que dificulte su gestión.



- Sólo podrán depositarse en un vertedero, independientemente de su clase, aquellos residuos que hayan sido objeto de tratamiento. Esta disposición no se aplicará a los residuos inertes cuyo tratamiento sea técnicamente inviable o a aquellos residuos cuyo tratamiento no contribuya a impedir o reducir los peligros para el medio ambiente o para la salud humana. Deberán distinguirse las siguientes clases de vertederos:

- Vertedero para residuos peligrosos.
 - Vertedero para residuos no peligrosos.
 - Vertedero para residuos inertes.
- Los residuos pueden ser gestionados por los productores o poseedores en los propios centros que se generan o en plantas externas, quedando sometidos al régimen de intervención administrativa establecido en la legislación aplicable en la comunidad autónoma, en función de la categoría del residuo que se trate.
- Las operaciones de valorización y eliminación de residuos deberán estar autorizadas por la entidad competente en Medio Ambiente, que la concederá previa comprobación de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y sin perjuicio de las demás autorizaciones o licencias exigidas por otras disposiciones.
- Estas autorizaciones, así como sus prórrogas, deberán concederse por tiempo determinado. En los supuestos de los residuos peligrosos, las prórrogas se concederán previa inspección de las instalaciones. En los restantes supuestos, la prórroga se entenderá concedida por anualidades, salvo manifestación expresa de los interesados o la administración.
- Los gestores de los residuos, deberán estar registrados ante la comunidad autónoma competente como gestores autorizados, y llevarán un registro documental en el que se harán constar la cantidad, naturaleza, origen, destino, frecuencia de recogida, método de valorización o eliminación de los residuos gestionados.
- Cada comunidad autónoma establecerá reglamentariamente para cada tipo de actividad las operaciones de valorización y eliminación de residuos no peligrosos



realizados por los productores en sus propios centros de producción que podrán quedar exentas de autorización administrativa.

- Estas operaciones estarán sujetas a la obligatoria notificación e inscripción en el Registro General de Gestores de Residuos.
- Los titulares de actividades en las que se desarrollen operaciones de gestión de residuos no peligrosos distintas a la valorización o eliminación deberán notificarlo a la entidad competente en medio ambiente.
- Las operaciones de eliminación consistentes en el depósito de residuos en vertederos deberá realizarse de conformidad con lo establecido en la legislación correspondiente, impidiendo o reduciendo cualquier riesgo para la salud humana así como los efectos negativos en el medio ambiente y, en particular, la contaminación de las aguas superficiales, las aguas subterráneas, el suelo y el aire, incluido el efecto invernadero.
- Los residuos que se vayan a depositar en un vertedero, independientemente de su clase, deberán cumplir con los criterios de admisión que se desarrollen reglamentariamente.
- Los vertederos de residuos peligrosos podrán acoger solamente aquellos residuos peligrosos que cumplan con los requisitos que se fijen reglamentariamente.
- Los vertederos de residuos no peligrosos podrán acoger:
 - Los Residuos urbanos o municipales
 - Los Residuos no peligrosos de cualquier otro origen que cumplan los criterios de admisión de residuos en vertederos para residuos no peligrosos que se establecerán reglamentariamente.
 - Los Residuos no reactivos peligrosos, estables cuyo comportamiento de lixiviación sea equivalente al de los residuos no peligrosos mencionados en el apartado anterior y que cumplan con los pertinentes criterios de admisión que se establezcan al efecto. Dichos residuos peligrosos no se depositarán en compartimentos destinados a residuos no peligrosos biodegradables.



- Los vertederos de residuos inertes sólo podrán acoger residuos inertes.
- No se admitirán:
 - Residuos líquidos.
 - Residuos que, en condiciones de vertido, sean explosivos o corrosivos, oxidantes fácilmente inflamables o inflamables.
 - Residuos de hospitales u otros residuos clínicos procedentes de establecimientos médicos o veterinarios y que sean infecciosos.
 - Neumáticos usados enteros, con exclusión de los neumáticos utilizados como material de ingeniería y neumáticos usados reducidos a tiras, con exclusión en ambos casos de los neumáticos de bicicleta y de los neumáticos cuyo diámetro sea superior a 1.400 milímetros.
 - Cualquier otro tipo de residuo que no cumpla los criterios de admisión que se establezcan de conformidad con la normativa comunitaria.
 - Queda prohibida la dilución o mezcla de residuos únicamente para cumplir los criterios de admisión de los residuos, ni antes ni durante las operaciones de vertido.
 - Además de lo previsto en este PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN y DEMOLICIÓN, las operaciones y actividades en las que los trabajadores estén expuestos o sean susceptibles de estar expuestos a fibras de amianto o de materiales que lo contengan se regirán por la normativa aplicable en materia de prevención de riesgos laborales. Donde se establezcan las disposiciones de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

7.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Operaciones destinadas a la gestión de los residuos generados en obra: residuo de construcción o demolición o material de excavación.



Se han considerado las siguientes operaciones:

- Clasificación de los residuos en obra
- Transporte o carga y transporte del residuo: material procedente de excavación o residuo de construcción o demolición
- Suministro y retirada del contenedor de residuos
- Deposición del residuo no reutilizado en instalación autorizada de gestión donde se aplicará el tratamiento de valorización, selección y almacenamiento o eliminación

Clasificación de residuos

Se separarán los residuos en las fracciones mínimas siguientes, si se sobrepasa el límite especificado:

- Hormigón CER 170101 (hormigón): ≥ 160 t
- Ladrillos tejas, cerámicos CER 170103 (tejas y materiales cerámicos): ≥ 80 t
- Metal CER 170407 (metales mezclados) ≥ 4 t
- Madera CER 170201 (madera): ≤ 2 t Vidrio CER 170202 (vidrio): ≥ 2 t
Plástico CER 170203 (plástico) ≥ 1 t
- Papel y cartón CER 150101 (envases de papel y cartón): ≥ 1 t

Los materiales que no superen estos límites o que no se correspondan con ninguna de las fracciones anteriores, quedarán separados, como mínimo, en las siguientes fracciones:

Si se realiza la separación selectiva en obra:

- Inertes CER 170107 (mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que no contienen sustancias peligrosas)
- No peligrosos (No especiales) CER 170904 (residuos mezclados de construcción y demolición que no contienen, mercurio, PCB ni sustancias peligrosas)



- Peligrosos (Especiales) CER 170903* (otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados), que contienen sustancias peligrosas)

Los residuos separados en las fracciones establecidas en la DT, se almacenaran en los espacios previstos en obra para tal fin.

Los contenedores estarán claramente señalizados, en función del tipo de residuo que contengan, según la separación selectiva prevista.

Los materiales destinados a ser reutilizados, quedarán separados en función de su destino final.

Residuos peligrosos (especiales)

- Los residuos peligrosos (especiales), siempre quedarán separados.
- Los residuos peligrosos (especiales) se depositarán en una zona de almacenamiento separada del resto.
- Los materiales potencialmente peligrosos estarán separados por tipos compatibles y almacenados en bidones o contenedores adecuados, con indicación del tipo de peligrosidad.
- El contenedor de residuos especiales se situará sobre una superficie plana, alejado del tránsito habitual de la maquinaria de obra, con el fin de evitar vertidos accidentales.
- Se señalizarán convenientemente los diferentes contenedores de residuos peligrosos (especiales), considerando las incompatibilidades según los símbolos de peligrosidad representado en las etiquetas.
- Los contenedores de residuos peligrosos (especiales) estarán tapados y protegidos de la lluvia y la radiación solar excesiva.



- Los bidones que contengan líquidos peligrosos (aceites, desengrasantes, etc.) se almacenarán en posición vertical y sobre cubetas de retención de líquidos, para evitar escapes.
- Los contenedores de residuos peligrosos (especiales) se colocarán sobre un suelo impermeabilizado.

CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS

- La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.
- Los vehículos de transporte tendrán los elementos adecuados para evitar alteraciones perjudiciales del material.
- El contenedor estará adaptado al material que ha de transportar.
- El trayecto a recorrer cumplirá las condiciones de anchura libre y pendiente adecuadas a la maquinaria a utilizar.

Transporte a Obra

Transporte de tierras y material de excavación o rebaje, o residuos de la construcción, entre dos puntos de la misma obra o entre dos obras.

- Las áreas de vertido serán las definidas por la DF.
- El vertido se hará en el lugar y con el espesor de capa indicados.
- Las características de las tierras estarán en función de su uso, cumplirán las especificaciones de su pliego de condiciones y será necesaria la aprobación previa de la DF.

Transporte a Instalación externa de Gestión de Residuos

El material de desecho que la DF no acepte para ser reutilizado en obra, se transportará a una instalación externa autorizada, con el fin de aplicarle el tratamiento definitivo.

El transportista entregará un certificado donde se indique, como mínimo:



- Identificación del productor y del poseedor de los residuos
- Identificación de la obra de la que proviene el residuo y el número de licencia
- Identificación del gestor autorizado que ha gestionado el residuo
- Cantidad en t y m³ del residuo gestionado y su codificación según código CER

Disposición de los Residuos

Cada fracción se depositará en el lugar adecuado, legalmente autorizado para que se le aplique el tipo de tratamiento especificado en la DT: valorización, almacenamiento o eliminación.

CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Carga y transporte del material de excavación o residuos:

El transporte se realizará en un vehículo adecuado, para el material que se desea transportar, dotado de los elementos que hacen falta para su desplazamiento correcto.

Durante el transporte el material se protegerá de manera que no se produzcan pérdidas en los trayectos empleados.

Residuos de la Construcción:

La manipulación de los materiales se realizará con las protecciones adecuadas a la peligrosidad del mismo.

UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Transporte del material de excavación o residuos



m3 de volumen medido con el criterio de la partida de obra de excavación que le corresponda, incrementado con el coeficiente de esponjamiento indicado en el pliego de condiciones técnicas, o cualquier otro aceptado previamente y expresamente por la DF.

Tierras:

Se considera un incremento por esponjamiento de acuerdo con los criterios siguientes:

- Excavaciones en terreno blando: 15%
- Excavaciones en terreno compacto: 20%
- Excavaciones en terreno de tránsito: 25%
- Excavaciones en roca: 25%

Residuos de la construcción:

Se considera un incremento por esponjamiento de un 35%.

Clasificación de residuos:

m3 de volumen realmente clasificado de acuerdo con las especificaciones de la DT.

Disposición de residuos de construcción o demolición inertes o no peligrosos (no especiales) y de material de excavación

m3 de volumen de cada tipo de residuo depositado en el vertedero o centro de recogida correspondiente.

Disposición de Residuos de construcción o demolición o peligrosos (especiales)

kg de peso de cada tipo de residuo depositado en el vertedero o centro de recogida correspondiente.

Disposición de residuos

La unidad de obra incluye todos los cánones, tasas y gastos por la disposición de cada tipo de residuo en el centro correspondiente.

No incluye la emisión del certificado, por parte de la entidad receptora.



VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RDDS, QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad Andaluía

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.



Con carácter Particular:

Las medidas recomendadas a llevar a cabo, en relación con el almacenamiento, manejo y demás operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra, se describen a continuación, marcadas con una X

X	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...).Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan
X	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m ³ , contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos
X	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
X	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor dotará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.



X	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación d cada tipo de RCD.
X	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
X	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinenteSe llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada
X	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
X	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
X	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros
X	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos



X	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la

8.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RCDS

B.-RESTO DE COSTES DE GESTIÓN		
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I	0	0,00%
B2.- % PRESUPUESTO HASTA CUBRIR RCD Nivel II	0	0
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres...	765,16	0,10%

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDS (calcula sin fianza)



Tipología RCDs	Estimación (m3)	Precio gestión en Planta/ Vertedero/ Cantera/ Gestor (€/m3)	Importe (€)	% del presupuesto de la Obra
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	1401,64	1,9	2.663,12	0,24%
Límite entre 40 -50.000€				0,24%
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétreo	663'5580	1,93	1.280'67	0,11%
RCDs Naturaleza no Pétreo	66'1450	7,4	489'47	0,04%
RCDs Potencialmente peligrosos	21'5919	30,65	661'79	0,06%
límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				0,21%

TOTAL PRESUPUESTO DE PLAN DE GESTIÓN RCDs	5.095,05	0,45%



ANEXO X: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

INDICE

1.	INTRODUCCIÓN.	2
2.	CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.	3
3.	INSTALACIONES PARA EL PERSONAL DE OBRA.	3
3.1.	Hipótesis Previa.	3
3.2.	Servicios Higiénicos.	3
3.3.	Servicios Generales.	4
4.	RECURSO PREVENTIVO.	5
5.1	Botiquín de Obra.	14
6.	MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.	15
7.	MEDIOS DE PROTECCIÓN PERSONAL PREVISTOS.	16
8.	RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS POR FASES.	19
9.	PREVENCIÓN EN LAS FASES DE EJECUCIÓN.	28
9.1.	Instalación de Calefacción.	28
9.2.	Instalaciones eléctricas.	29
10.	PREVENCIÓN EN MÁQUINAS DE OBRA Y MEDIOS AUXILIARES.	30
10.1.	Generalidades.	30
10.2.	Área de Instalaciones Provisionales.	31
10.3.	Obra Civil.	31
10.4.	Normas Específicas para Soldadura.	32
10.5.	Normas Específicas para Sierra Circular.	33
10.6.	Normas Específicas para Grúas.	33
10.7.	Normas Específicas para Pala Cargadora.	35
10.8.	Normas Específicas para Escaleras de Mano.	35
10.9.	Normas Específicas para Andamios.	36
10.10.	Protección eléctrica.	38
11.	INSTALACIONES PROVISIONALES DE SALUBRIDAD.	39
12.	DERECHOS DE LOS TRABAJADORES.	40



1. INTRODUCCIÓN.

Se redacta el presente ANEXO al proyecto de *CONSTRUCCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA INSTALACIONES DEPORTIVAS*, con el fin de justificar el Estudio de Seguridad necesario para el desarrollo del proyecto señalado.

En este documento se analizan los riesgos profesionales para diseñar las prevenciones adecuadas y las normas tendentes a integrar la seguridad en el proceso productivo, de tal forma que se eviten los accidentes y enfermedades laborales que puedan producirse en el transcurso de las obras.

Por las características de la obra procede el presente **Estudio de Seguridad y Salud para la ejecución de instalaciones de máquinas y equipos**, a tenor de lo indicado en el R.D. 1.627/1.997 dado que la ejecución de los trabajos se encuentra en ninguno de los cuatro supuestos que prevé el artículo 4.1¹ del citado Real Decreto.

Este Estudio de Seguridad y Salud está dirigido a la Empresa constructora que van a ejecutar la implantación de las máquinas y equipos que conforman la planta de obtención de aceite de orujo así como a efectuar las instalaciones necesarias para su correcto funcionamiento y, a través de ésta, a todas las subcontratas que ejecuten partes o unidades de obra y a las que se hace necesario informarles de este documento.

En su momento, el Plan de Seguridad y Salud, que surgirá tras este Proyecto, concretará las posibles variantes, acoplando los medios de protección y seguridad a las disponibilidades de la empresa adjudicataria de las obras, a la intervención de la Dirección Facultativa de la misma y al Coordinador de Seguridad y Salud que se forme en función de lo que dispone la reglamentación vigente.

Se redacta considerando ampliamente los riesgos posibles que puedan producirse durante la ejecución de las instalaciones necesarias, de la forma más exhaustiva posible y sus medidas correctoras.

¹ **Artículo 4. Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras.**

1. El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:
 - a. Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €).
 - b. Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
 - c. Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500. d. Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.



La empresa adjudicataria redactará el Plan de Seguridad, adaptando a su tecnología las normas de este Estudio de Seguridad y Salud.

El Plan será presentado a la aprobación del Técnico responsable de la dirección de la Seguridad de la obra, quien a su vez se reserva el derecho de efectuar las modificaciones técnicas que estime pertinente para su aceptación.

2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.

Las instalaciones objeto del presente Proyecto consisten en la construcción de una nave industrial, con las características que se habían definido en el proyecto de construcción, con las instalaciones necesarias para el desarrollo de la actividad objeto de esta actuación y consistente en actividades deportivas.

Así, las principales características de las instalaciones que se proyectan son:

- Construcción de nave industrial
- Construcción de tabiquería y enlucidos
- Instalaciones deportivas
- Instalación eléctrica
- Instalación de fontanería
- Instalación de ventilación y climatización

3. INSTALACIONES PARA EL PERSONAL DE OBRA.

3.1. Hipótesis Previa.

Considerando el tiempo de ejecución de las obras se establece el número de operarios necesarios para su realización en los momentos punta y en función de este número se establecen las necesidades de elementos de seguridad así como de espacios necesarios para su desenvolvimiento: servicios higiénicos, comedor, etc.

3.2. Servicios Higiénicos.

Se entiende como tales los retretes y los vestuarios. Se utilizarán los actualmente existentes para el servicio del personal que trabaja en la industria y que, sobredimensionados, cubren las necesidades del personal que se incorpora –temporalmente- al desarrollo e implantación de estas nuevas instalaciones.



Como criterio general y en función de las Ordenanzas, las necesidades punta son las siguientes:

- Un inodoro cada 25 operarios con servicio de papel higiénico.
- Una ducha y un lavabo, con agua caliente, por cada 10 operarios.
- Un calentador de 100 lts. y un espejo por cada 25 operarios.
- Una taquilla por cada operario.

Vestuario

En esta dependencia se instalarán las cabinas de duchas, los lavabos, espejos y taquillas guardarropas, así como los asientos necesarios.

El número de metros mínimo viene fijado por las ordenanzas y se establece el de 2 m² por cada trabajador (incluido el aseo).

Su ubicación se sitúan en el plano de implantación de la industria y que corresponde a los existentes para el personal que desarrolla su actividad en las épocas de trabajo en la industria.

3.3. Servicios Generales.

Todas las dependencias dispondrán de luz eléctrica. Los desagües de aseos se acometerán directamente a red de saneamiento.

Se dispondrán de recipientes apropiados, en los que se verterán las basuras, recogiendo diariamente para que sean retiradas hasta el vertedero más próximo.

Tanto los vestuarios como el comedor, aseos y oficina, deberán someterse a una limpieza diaria y a una desinfección periódica.

Bajo ningún concepto se permitirá comer en el interior de la obra como no sea en el comedor habilitado para tal fin.

Se tendrá especial cuidado en que no existan restos de comida, ni recipientes o cascotes de botellas en ningún lugar de la obra que no sea en los recipientes de recogida de basura habilitados para tal fin.

Las vías y salidas de emergencia deberán desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad. Las vías y salidas de emergencia deberán señalizarse conforme a la legislación de aplicación (R.D. 486/1995).

Los trabajadores deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente. En caso de que se utilice una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento.



Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos.

Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra deberán disponer, en la medida de lo posible de suficiente luz natural y tener una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural mediante iluminación portátiles con protección antichoque.

Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia deberán estar señalizados de manera adecuada.

Se deberá tener en cuenta la elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.

Se velará por el mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

Durante la ejecución de la obra se delimitará y acondicionará las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.

Deberá existir cooperación entre contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

4. RECURSO PREVENTIVO.

Según la Ley 54/2003 la presencia de los recursos preventivos en las obras de construcción será preceptiva en los siguientes casos:

- a) Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo. La presencia de recursos preventivos de cada contratista será necesario cuando, durante la obra, se desarrollen trabajos con riesgos especiales, tal y como se definen en el real decreto 1627/97.

Hay que tener en cuenta que en obras de construcción es frecuente la coexistencia de contratistas y subcontratistas, que de forma sucesiva o simultánea constituyen un riesgo especial por interferencia de actividades, por lo que la presencia de los Recursos preventivos sería en tales casos preceptiva.

- b) Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.

A este respecto cabe destacar que en las obras de construcción a las que se refiere el RD 1627/97, dichos recursos preventivos serán necesarios cuando se desa-



rollen trabajos con riesgos especiales, que por otro lado reglamentariamente ya han sido definidos con carácter no exhaustivo en el anexo II del RD 1627/97 y entre los que se incluyen:

- Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.
 - Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.
 - Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.
- c) Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

I.4.1 Asignación del Recurso Preventivo.

Según la Ley 54/2003 se consideran recursos preventivos a los que el contratista podrá asignar la presencia, los siguientes:

1. Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
2. Uno o varios miembros del servicio de prevención de la empresa.
3. Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa.

Los recursos preventivos a que se refiere el apartado anterior deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.

No obstante, lo señalado en los apartados anteriores, el empresario podrá asignar la presencia de forma expresa a **uno o varios** trabajadores de la empresa que, sin formar parte del servicio de prevención propio ni ser trabajadores designados, reúnan los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesaria en las actividades y procesos y cuenten con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico. En este supuesto, tales trabajadores deberán mantener la necesaria colaboración con los recursos preventivos del empresario.

Las empresas adjudicatarias de, cada una de las obras que requieran la presencia de Recurso Preventivo, asignará a uno o varios trabajadores que reúnan los siguientes requisitos:

- Formación mínima: 50 h. Curso de capacitación para el desempeño de funciones de nivel básico en P.R.L. (Ley 54/2003 Art. 4º- pto. 3)



- Conocimiento del trabajo a realizar y experiencia suficiente a juicio del Jefe de Obra y la D.F. o C.C.S.
- Capacidad para estar presente en la obra y en la vigilancia de la actividad de riesgo, siempre. Se tratará de un trabajador asignado permanentemente al centro de trabajo del que se trate.

Para el ejercicio de sus funciones empleará el tiempo y los medios que precise, teniendo en cuenta los riesgos a que están expuestos los trabajadores, su distribución en la obra y el tamaño de ésta. Deberá permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia que por las características de esta obra será constantemente.

I.4.2 Organigrama de la Prevención en la Obra.

Para la obra a la que se refiere este Estudio de Seguridad se establece como recurso preventivo, el siguiente organigrama:



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO X

SERVICIO DE PREVENCIÓN	OBRA				
<table border="1"><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr></table>			<table border="1"><tr><td>NOMBRE</td></tr><tr><td></td></tr></table>	NOMBRE	
NOMBRE					
<table border="1"><tr><td>TÉCNICO DEL DEPARTAMENTO</td></tr><tr><td></td></tr></table>	TÉCNICO DEL DEPARTAMENTO		<table border="1"><tr><td>NOMBRE</td></tr><tr><td>Capataz.</td></tr></table>	NOMBRE	Capataz.
TÉCNICO DEL DEPARTAMENTO					
NOMBRE					
Capataz.					
	<table border="1"><tr><td>Nombre:</td></tr><tr><td>Oficial 1ª.</td></tr></table>	Nombre:	Oficial 1ª.		
Nombre:					
Oficial 1ª.					
	<table border="1"><tr><td>Nombre:</td></tr><tr><td>Oficial 1ª.</td></tr></table>	Nombre:	Oficial 1ª.		
Nombre:					
Oficial 1ª.					

Asignación de presencia de Recurso Preventivo según Art. 32 Bis Apdo. 4 de la LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. BOE núm. 298 de 13 de diciembre de 2003.
Trabajadores Asignados con formación Nivel Básico 50 h.
Presencia según disposición adicional decimocuarta: Presencia de recursos preventivos en las obras de construcción.

Fdo. Jefe de Obra.

_____, _____, _____ de 201____



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO X

DOCUMENTO DE ASIGNACIÓN DE RECURSO PREVENTIVO	
Empresa:	
Nombre de la obra:	
RECURSOS PREVENTIVOS: Asignación de presencia de Recurso Preventivo según Art. 32 Bis Apdo. 4 de la LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. BOE núm. 298 de 13 de diciembre de 2003. Trabajadores Asignados con al menos formación Nivel Básico. Presencia según disposición adicional decimocuarta: Presencia de recursos preventivos en las obras de construcción. En cumplimiento de lo dispuesto en el art. 32 bis de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, reformada por la Ley 54/2003 de 12 de diciembre, la empresa identificada más arriba procede a la designación de los recursos preventivos en las personas indicadas en el apartado anterior, cuyas funciones son las indicadas en la citada Ley 54/2003, y en particular las siguientes: a) La estricta observancia de las disposiciones en materia de seguridad y salud en general, y en particular las contenidas en el Plan de Seguridad y Salud que facilite el contratista. b) Que no se inicien los trabajos en general ni los tajos en particular, en tanto no se hayan adoptado todas las medidas de seguridad de carácter general sobre medios de protección colectiva y equipos de protección individual. c) Que se transmita al encargado de las obras y en su caso al coordinador de seguridad los casos de uso inadecuado o falta de utilización de los medios de protección, así como las insuficiencias o carencias que se detecten. d) Que se dé cuenta al coordinador de cualquier incidencia relacionada con la seguridad y salud en la obra, sin perjuicio de que por la empresa constructora principal y la subcontrata se adopten las disposiciones de carácter inmediato o urgente que las contingencias surgidas en la misma pudieran hacer necesario. e) Dichos recursos preventivos actuarán como medios de coordinación, de acuerdo con lo previsto en el art. 11-f) del capítulo V del R.D. 171/2004. La presencia de los recursos preventivos en el centro de trabajo será obligada cuando se den las circunstancias previstas en el art. 32 bis de la Ley 54/2003, y en especial: • Cuando se desarrollen trabajos de los que se deriven riesgos especiales: hundimiento, sepultamiento, caídas en altura, exposición a agentes químicos o biológicos, proximidades a líneas eléctricas de alta tensión, excavación en túneles o pozos, montaje o desmontaje de elementos prefabricados pesados, y otros según anexo II del R.D. 1627/97. • Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo. • Cuando la Inspección de Trabajo y Seguridad Social lo requiera.	
TRABAJADOR ASIGNADO:	TRABAJADOR ASIGNADO:
Fdo. Fecha:	Fdo. Fecha:
SERVICIO DE PREVENCIÓN (solo en el caso Oficial)	JEFE DE OBRA
Fdo. Fecha:	Fdo. Fecha:



I.4.3 Competencias y Objetivos de los Recursos Preventivos.

El objetivo principal del recurso preventivo, fijado por la Ley 54/2003, es el de: *"Vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y comprobar su eficacia, debiendo permanecer a pie de obra para la efectividad de su objetivo"*.

La Ley 54/2003 también establece (en el apartado V del Preámbulo), que: *"....la presencia de los recursos preventivos servirá para garantizar el estricto cumplimiento de los métodos de trabajo y, por lo tanto, el control del riesgo."*

A este respecto deberá entenderse pues como *"Vigilancia del cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan"* la vigilancia y control de:

- a) Las medidas preventivas y normas de actuación incluidas en la Memoria del Plan de Seguridad, en todos los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares utilizados.
- b) Vigilancia y control de los Equipos de Protección Individual y colectiva, que como consecuencia de los riesgos laborales evaluados en todas las fases de la obra, máquinas y equipos utilizados, pretenden controlarlos y reducirlos: Utilización, uso adecuado, estado, mantenimiento, etc.
- c) Todas aquellas otras medidas, actividades preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir los riesgos y que habrán sido establecidas en el Plan.
- d) Vigilar la organización de la obra, planificación, concurrencia entre empresas, control de personal y control documental.

Para garantizar el cumplimiento de los *"métodos de trabajo"* se deberá conocer:

- a) En qué unidades de obra es necesaria la presencia del Recurso Preventivo. Esto permitirá conocer aquellos métodos de trabajo a vigilar.
- b) Qué medios auxiliares van a utilizarse en obra, para que las operaciones de montaje, desmontaje y el uso se realicen con procedimientos seguros.
- c) Qué máquinas y equipos van a utilizarse en obra, para que las maniobras, operaciones y trabajos se realicen de modo seguro.

I.4.4 Cumplimiento del R.D 171/2004.

En cumplimiento de lo estipulado, existirá un Delegado de Prevención en las empresas adjudicatarias, en plantilla y adscrito al Servicio de Prevención Propio,



que coordina las acciones concretas en materia de prevención, que tiene la cualificación formativa profesional suficiente, con las competencias establecidas en el mismo convenio.

Se establecen reuniones de la Comisión de Prevención de la obra, con una periodicidad mínima mensual. Dicha comisión está compuesta por el Jefe de Obra, el Encargado de Obra, el Delegado de Prevención y un representante de cada empresa subcontratista.

Para lograr la máxima formalidad y representación en dichas reuniones, el Servicio de Prevención Propio participa través del Delegado de Prevención de empresa, que aporta, al mismo tiempo, total independencia ante la Autoridad Laboral y ante la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

I.4.5 Sanciones e Infracciones.

Será infracción muy grave en materia de prevención de riesgos laborales la falta de presencia de los recursos preventivos cuando ello sea preceptivo o el incumplimiento de las obligaciones derivadas de su presencia, cuando se trate de actividades reglamentariamente consideradas como peligrosas o con riesgos especiales.

I.4.6 Unidades en las que se requiere la presencia en Obra de Recurso Preventivo.

Para la obra a la que se refiere este Plan de Seguridad y Salud, la presencia del Recurso Preventivo en obra será obligatoria durante la ejecución de las siguientes unidades de obra:

- Trabajos en recintos confinados.
- Trabajos verticales con acceso o colocación en el tajo mediante cuerdas.
- Implantación de obra y trabajos previos, cuando pueda existir riesgo de caída en altura, electrocución y/o sepultamiento.
- Replanteo y topografía, cuando pueda existir riesgo de caída en altura y/o sepultamiento.
- Montaje, mantenimiento y desmontaje de andamios de cualquier tipo.
- Montaje, mantenimiento y desmontaje de protecciones colectivas cuando pueda existir riesgo de caída en altura y/o sepultamiento, por ejemplo:
 - Barandillas
 - Redes horizontales
 - Redes verticales
 - Entibados



- Líneas de vida
- Apeo de estructuras.
- Demolición de muros, tabiques y escaleras.
- Movimientos de tierras cuando pueda existir riesgo de caída en altura y/o sepultamiento.
- Ejecución o mantenimiento de conducciones enterradas cuando pueda existir riesgo de caída en altura y/o sepultamiento.
- Cimentación por zapatas y zanjas, cuando pueda existir riesgo de caída en altura y/o sepultamiento.
- Ejecución de pilares de hormigón.
- Ejecución de muros de hormigón.
- Ejecución de forjados y losas de cualquier tipo.
- Ejecución de estructuras metálicas de cualquier tipo.
- Montaje de paneles portantes de hormigón prefabricados.
- Trabajos en cubiertas planas cuando pueda existir riesgo de caída en altura.
- Ejecución de cerramientos de fachada.
- Limpieza de fachadas.
- Trabajos de impermeabilización, cuando pueda existir riesgo de caída en altura y/o sepultamiento.
- Trabajos de colocación de aislamientos, cuando pueda existir riesgo de caída en altura y/o sepultamiento.
- Montaje de cerrajerías y carpinterías exteriores.
- Utilización de maquinaria de movimiento de tierras, cuando ésta deba realizar maniobras dificultosas por espacio, visibilidad, duración, riesgo, etc.
- Utilización de maquinaria de transporte, cuando ésta deba realizar maniobras dificultosas por espacio, visibilidad, duración, riesgo, etc.
- Utilización de maquinaria de pavimentación, cuando ésta deba realizar maniobras dificultosas por espacio, visibilidad, duración, riesgo, etc.
- Montaje, mantenimiento y desmontaje de aparatos elevadores de obra.
- Utilización de grúas autopropulsadas cuando sea dificultosa la visibilidad de movimientos de la carga o de la maniobra de la misma.
- Trabajos en presencia de líneas eléctricas enterradas de alta, media o baja tensión.



I.4.7 Actividad de Vigilancia y control del Recurso Preventivo.

Durante la ejecución de las unidades de obra señaladas, **el Recurso Preventivo deberá vigilar que:**

- Los trabajos ejecutados se encuentran contemplados en este Estudio de Seguridad y Salud.
- Se cumplen las medidas preventivas y normas de actuación incluidas en este Estudio de Seguridad, en todos los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares utilizados.
- Todos los trabajadores utilizan adecuadamente los Equipos de Protección Individual y Colectiva, y que estos se encuentran en correcto estado de mantenimiento.
- Las distintas empresas concurrentes en la obra llevan a cabo su actividad de forma coordinada.

Cuando, como resultado de esta labor de vigilancia, el Recurso Preventivo observe incumplimientos en materia preventiva de carácter leve o que se puedan solucionar en el momento, dará las instrucciones necesarias para corregir dicho incumplimiento.

Cuando, como resultado de esta labor de vigilancia, el Recurso Preventivo observe incumplimientos en materia preventiva, por:

- Ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas de protección.
- Métodos de trabajos inadecuados o peligrosos.
- Conflicto de actividades entre distintas empresas.
- Falta de disciplina o actitudes temerarias por parte de uno o varios trabajadores.

Se comunicará inmediatamente este incumplimiento al Jefe de Obra.

El Jefe de Obra deberá adoptar las medidas necesarias para la corrección de estos incumplimientos, **paralizando** si es necesario la actividad o el tajo afectados hasta que se realice dicha corrección.

El Servicio de Prevención colaborará con el Jefe de Obra en la resolución de estos incumplimientos.

5. ASISTENCIA SANITARIA.



5.1 Botiquín de Obra.

Se dispondrán de los botiquines portátiles de urgencias existentes en la industria; su ubicación quedará definida por el Plan de Seguridad. El coordinador de seguridad y salud será el encargado del mantenimiento y reposición del contenido de los botiquines, realizando una revista mensual y reponiendo lo encontrado a faltar, previa comunicación al Jefe de Obra.

El contenido mínimo de cada botiquín será:

- Agua oxigenada	- Alcohol de 96°
- Tintura de Yodo	- Mercurio cromo
- Amoniaco	- Gasa estéril
- Algodón hidrófilo	- Vendas
- Antiespasmódicos y Tónicos cardíacos de urgencia	
- Torniquetes	- Esparadrapo
- Bolsas de goma para agua o hielo	
- Guantes esterilizados	- Jeringuillas desechables
- Agujas para inyectables desechables	
- Termómetro clínico	- Pinzas
	- Tijeras

Organismos a los que acudir en caso de accidente

Los accidentes con baja originarán un parte oficial de accidentes que se presentará en la Entidad Gestora o Colaboradora en el plazo de cinco días hábiles contados a partir de la fecha del accidente. Los calificados de graves, muy graves o mortales o que haya afectado a 4 o más trabajadores se comunicarán a la Autoridad Laboral en el plazo de 24 horas a partir del siniestro.

Los accidentes sin baja se compilarán en la hoja relación de accidentes de trabajo ocurridos sin baja médica que será presentada a la Entidad Gestora o Colaboradora en el plazo de los 5 primeros días hábiles del mes siguiente.

El centro asistencial donde deberán ser trasladados los accidentados deberá estar lo más próximo posible.

En caso necesario se avisará con la mayor urgencia a una ambulancia para que proceda al traslado del accidentado.

Estará disponible en obra para accidentes una camilla que permita el reposo o traslado del accidentado.

Se dispondrá en lugar visible para todos (oficina de obra y vestuarios) el nombre del centro asistencial al que acudir en caso de accidente, la distancia



existente entre éste y la obra y el itinerario más adecuado para acudir al mismo que quedará definido, en cuanto a formato y redacción, en el Plan de Seguridad.

6. MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.

El riesgo de caída desde alturas se suprime mediante la utilización de andamios metálicos modulares, debidamente asentados y afianzados y dispuestos en el perímetro de la edificación. Las plataformas de trabajo serán bandejas de seguridad de 30 cm. x 3 m. de longitud.

Se instalarán señales de STOP, PELIGRO INDEFINIDO y PELIGRO, SALIDA DE CAMIONES en las salidas de obra y en calles de acceso y a la distancia que establece el Código de Circulación.

Para advertir de los riesgos y medidas preventivas, se colocarán carteles indicativos de riesgo y cordones de balizamiento o vallas metálicas de corte.

Para proteger los bordes de las excavaciones se colocarán vallas autónomas metálicas de contención de peatones. Por las noches, se señalizarán mediante una iluminación artificial.

Para el acceso a diferentes plantas se confeccionarán rampas de madera de pino, debidamente abrochadas y con una anchura mínima de 60 cm.

Si se colocan a más de 2 m. de altura del suelo se instalarán barandillas y zócalos, para evitar caídas.

Los huecos de escaleras se protegerán con barandillas de seguridad formadas por mordazas, tipo sargento, y madera de pino o metálicas.

Se instalarán extintores en diferentes puntos de la obra, junto a la puerta de almacén de productos inflamables, al lado del cuarto de electricidad general y en casetas de vestuario, comedor, etc.

Respecto a otros riesgos se adoptarán y de una forma colectiva, las siguientes medidas:

- La protección eléctrica se basará en la instalación de disyuntores diferenciales de 300 mA. colocados en el cuadro general combinados con la red general de toma de tierra, en función del voltaje de suministro.
- La maquinaria que entre en obra será revisada en todos sus elementos de protección por parte de la empresa adjudicataria de los trabajos, dando cuenta de la revisión a la Dirección Facultativa. Esto se efectuará de una forma exhaustiva en caso de maquinaria de subcontratas o de alquiler de la misma.

La organización y vigilancia de la seguridad de la obra correrá a cargo del Coordinador de Seguridad y Salud, que en estrecho contacto con el Ingeniero industrial, director de la obra de Seguridad e Higiene y el Jefe de Obra, los Técnicos del Servicio



de Seguridad e Higiene de la empresa adjudicataria de las obras, la Dirección Facultativa y el Comité de Seguridad e Higiene, si lo hubiere, arbitrarán cuantas medidas de seguridad contenidas en este Documento sean desarrolladas en el Plan de Seguridad.

El Coordinador de Seguridad y Salud periódicamente revisará la obra dando cuenta de ello al Ingeniero Industrial director de la obra de Seguridad e Higiene y al jefe de obra, para proceder a la toma de las medidas pertinentes.

Cuando el número de operarios sea superior a 50, según establece la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, se constituirá un Comité de Seguridad e Higiene de la obra, que se regirá por las normas que para estos comités establece la legislación vigente.

La maquinaria fija de obra, así como las protecciones colectivas como grúas, montacargas, ubicación de oficinas, servicios, comedores y zonas de acopio, se plasmarán en planos que completarán el presente Proyecto de Seguridad.

En caso de variaciones, serán ajustados los cambios sobre la marcha, previa aprobación expresa del Ingeniero Industrial director de la obra de Seguridad e Higiene.

7. MEDIOS DE PROTECCIÓN PERSONAL PREVISTOS.

Siempre que existe homologación M.T., las protecciones personales utilizables se entenderán homologadas.

Casco de seguridad clase N

Cuando exista posibilidad de golpe en la cabeza, o caída de objetos.

Pantalla-soldadura de mano

Se empleará en los trabajos de soldadura que permitan utilizar una mano para la sujeción de la pantalla.

Pantalla-soldadura de cabeza

En los trabajos de soldadura eléctrica.

Gafa contra proyecciones

Para trabajos con posible proyección de partículas; protege solamente ojos.

Gafa contra polvo

Para utilizar en ambiente pulvígeno.

Gafa soldadura

Se utilizará en los trabajos de soldaduras autógenas o corte con soplete, por la persona que utilice el soplete, y por su ayudante.

Mascarilla contra polvo



Se utilizará cuando la formación de polvo durante el trabajo no se pueda evitar por absorción o humidificación. Irá provista de filtro mecánico recambiable.

Mascarilla contra pintura

En aquellos trabajos en los que se forme una atmósfera nociva debido a la pulverización de la pintura.

Poseerá filtro recambiable específico para el tipo de pintura que se emplee.

Protector auditivo de cabeza

En aquellos trabajos en los que la formación del ruido sea excesiva.

Cinturón de seguridad clase A

Para todos los trabajos con riesgo de caída de altura será de uso obligatorio. El operador de grúa torre y/o el del maquinillo lo anclará a lugar sólido de la estructura, nunca al propio aparato.

Cinturón de seguridad clase C

Para uso durante los trabajos con riesgo material de caída desde alturas.

Cinturón antivibratorio

Para conductores de Dumpers y toda máquina que se mueve por terrenos accidentados. Lo utilizarán también los que manejen Martillos Neumáticos.

Mono de trabajo

Para todo tipo de trabajo.

Traje impermeable

Para días de lluvia o en zonas que existan filtraciones o salpicaduras.

Guantes de goma

Cuando se manejen hormigones, morteros, yesos u otras sustancias tóxicas formadas por aglomerantes hidráulicos.

Guantes de cuero

Para manejar los materiales que normalmente se utilizan en la obra.

Guantes aislantes de la electricidad

Se utilizarán cuando se manejen circuitos eléctricos o máquinas que estén o tengan posibilidad de estar con tensión.

Guantes para soldador

Para trabajos de soldaduras, lo utilizarán tanto el oficial como el ayudante.

Manguitos para soldador

En especial para trabajos de soldadura por arco eléctrico y oxicorte.

Polainas para soldador



En especial para trabajos de soldadura y oxicorte.

Mandil de cuero

Para los trabajos de martillos neumáticos y de soldadura.

Bota de goma con plantilla de acero y puntera reforzada

Se utilizarán en días de lluvia, en trabajos en zonas húmedas o con barro. También en trabajos de hormigonado cuando se manejen objetos pesados que puedan provocar aplastamiento en dedos de los pies.

Bota lona con plantilla de acero y puntera reforzada

En todo trabajo en que exista movimiento de materiales y la zona de trabajo esté seca. También en trabajos de encofrado y desencofrado.

Bota aislante electricidad

Para uso de los electricistas.

Paracaídas

Deslizadores sobre cables de seguridad para cinturones anticaídas.



8. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS POR FASES.

8.1 Riesgos Generales.

DESCRIPCIÓN		
Se consideran riesgos generales aquellos riesgos que afectan al trabajador por el mero hecho de encontrarse en la obra, con independencia de su oficio, del trabajo que realice y de si lo está realizando en ese momento.		
RIESGOS MÁS FRECUENTES	NORMAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	EQUIPOS PROT. INDIVIDUAL.
Caída de personas a distinto nivel	Se repondrán inmediatamente las protecciones colectivas que por algún motivo puntual y concreto se hayan tenido que retirar. Utilización de escaleras auxiliares normalizadas.	Arnés anticaída
Caída de personas al mismo nivel	Zonas de paso limpias e iluminadas Deben limpiarse lo antes posible los charcos de aceite y grasa	Botas de seguridad antideslizante.
Caída de objetos en manipulación. Caída de objetos sobre los operarios	No se transitará bajo cargas suspendidas.	Casco de seguridad.
Pisadas sobre objetos	Las zonas de paso deberán mantenerse libres de obstáculos e iluminadas.	Botas de seguridad.
Choques contra objetos móviles	Alumbrado de obra Orden y limpieza en las vías de circulación, así como en los lugares de trabajo. Al finalizar un trabajo se deberán recoger los utensilios, materiales y residuos, de tal forma que quede en orden la zona que se ha trabajado. Se transitará por la obra prestando la mayor atención posible.	Casco de seguridad.
Atrapamiento por / entre objetos	En los acopios, los materiales estarán colocados de forma estable, aún en condiciones climatológicas rigurosas.	
Golpes o cortes con objetos o herramientas	Las esperas de armaduras susceptibles de provocar cortes o punzonamientos deberán disponer de los correspondientes capuchones de presión tipo "seta", poniéndose especial atención a las esperas verticales, en esperas de pilares y muros; a las esperas inclinadas, en losas de escalera y a esperas horizontales que afecten a zonas de paso o de trabajo.	
Atropellos y atrapamientos por vuelco de máquinas	No se transitará junto a máquinas o vehículos. No permanecer en el radio de acción de las máquinas.	



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO X

Cuerpos extraños		Gafas antiproyecciones.
Atropellos o golpes con vehículos	No se transitará junto a vehículos	Chaleco reflectante.
Trabajos en condiciones de humedad y con exposición a las inclemencias meteorológicas		Ropa de trabajo adecuada.
Contactos eléctricos directos e indirectos	Se mantendrá la distancia de seguridad a las líneas elécticas. Puesta a tierra de cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento.	
Sobreesfuerzos	Transporte manual de cargas correcto.	Fajas, etc.
Incendio	Como líquidos de limpieza o desengrasado, se emplearán preferentemente detergentes. En los casos en que sea imprescindible limpiar o desengrasar con gasolina u otros derivados del petróleo, estará prohibido fumar. Los desperdicios (recortes de material, trapos, vidrios rotos, etc.) se depositarán en recipientes dispuestos al efecto. No se verterá en ellos líquidos inflamables, cerillas, etc.	
Ruido		En su caso uso de protectores auditivos.



8.2 Señalización provisional de Obra.

DESCRIPCIÓN		
RIESGOS MÁS FRECUENTES	NORMAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	EQUIPOS PROT. INDIVIDUAL.
Caídas de personas al mismo nivel	• Antes de iniciar cualquier trabajo se procederá a su delimitación y señalización. • Zonas de trabajo limpias de obstáculos. • Los materiales permanecerán acopiados en los lugares destinados a ello.	
Caídas en altura	• No arrimarse al borde de excavaciones o taludes • Si la profundidad de la zanja, pozo o vaciado es superior a 2 m. se protegerá con barandilla reglamentaria. Si es inferior, se señalizará.	
Caídas de objetos en manipulación	• Uso de cables en buenas condiciones y pestillos de seguridad en ganchos. • Prohibida la permanencia de personas bajo cargas suspendidas.	Casco de seguridad
Pisadas sobre objetos punzantes		Botas de seguridad.
Condiciones climatológicas rigurosas		Botas de PVC impermeables. Traje de agua.
Golpes contra objetos inmóviles	• Las zonas de trabajo estarán suficientemente iluminadas	Botas de seguridad.
Golpes o cortes con objetos o herramientas		Casco de seguridad Guantes de seguridad.
Proyección de fragmentos o partículas		Gafas protectoras.
Sobreesfuerzos	• Los elementos pesados se transportarán por medios mecánicos • Correcta manipulación de cargas.	Cinturón lumbar.
Exposición a contactos eléctricos.	• Se revisarán, al comenzar la jornada, herramientas, cables y conexiones eléctricas. • Está prohibido el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin clavija macho hembra. • Las máquinas deberán tener doble aislamiento o toma de tierra conectada.	



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO X

	Los portátiles para la iluminación serán estancos, tendrán mango aislante y rejilla para la bombilla y estarán alimentados a 24 v.	
Inhalación de polvo		Mascarilla autofiltrante y sus filtros
Atropellos o golpes con vehículos	- Las señales deberán de tener las dimensiones mínimas especificadas en la Norma, y ser siempre reflectantes. - Las señales se podrán colocar mediante trípodes o elementos de sustentación similares, a alturas inferiores 1m. - Para la colocación de señales provisionales, vallados y desvíos de tráfico en vías públicas se trabajará preferiblemente en horarios con baja densidad de tráfico, para minimizar el riesgo de atropello. - La señalización provisional implantada durante las horas nocturnas, las señales y los elementos de balizamiento no sólo serán reflectantes, sino que deben ir acompañados de los elementos luminosos necesarios. - Balizas luminosas instaladas antes de llegar a la zona ocupada por obras. - Habilitar pasos de peatonales provisionales en los lugares que corresponden durante y el periodo que se mantenga la señalización instalada. - Se utilizarán camiones con cascada luminosa señalizando en su parte posterior y encauzando la circulación por el carril donde no existe personal en la instalación de señales.	Chaleco reflectante.
Incendios	Extintor de incendios.	



8.3 Replanteo y Topografía.

DESCRIPCIÓN		
RIESGOS MÁS FRECUENTES	NORMAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	EQUIPOS PROT. INDIVIDUAL.
Caídas de personas al mismo nivel	• Antes de iniciar cualquier trabajo se procederá a su delimitación y señalización. • Zonas de trabajo limpias de obstáculos.	
Caídas en altura	• No arrimarse al borde de excavaciones o taludes • Si la profundidad de la zanja, pozo o vaciado es superior a 2 m. se protegerá con barandilla reglamentaria. Si es inferior, se señalizará.	
Pisadas sobre objetos punzantes		Botas de seguridad.
Condiciones climatológicas rigurosas		Botas de PVC impermeables. Traje de agua.
Golpes contra objetos inmóviles	• Las zonas de trabajo estarán suficientemente iluminadas	Botas de seguridad.
Golpes o cortes con objetos o herramientas		Casco de seguridad Guantes de seguridad.
Proyección de fragmentos o partículas		Gafas protectoras.
Exposición a contactos eléctricos.	• Se revisarán, al comenzar la jornada, herramientas, cables y conexiones eléctricas. • Está prohibido el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin clavija macho hembra. • Las máquinas deberán tener doble aislamiento o toma de tierra conectada. • Los portátiles para la iluminación serán estancos, tendrán mango aislante y rejilla para la bombilla y estarán alimentados a 24 v.	
Inhalación de polvo		Mascarilla autofiltrante y sus filtros
Atropellos o golpes con vehículos	• Queda prohibida la circulación o estancia del personal dentro del radio de acción de la maquinaria. • Bocina automática de marcha atrás en todas las máquinas.	Chaleco reflectante.



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO X

	- Montaje del andamio por personal especializado. - Montaje del andamio según instrucciones del fabricante. - Sólo se permitirá acceder al andamio durante la fase de montaje al personal encargado de dicho montaje. - Antes de iniciar el montaje del andamio se deberá inspeccionar por parte del jefe de equipo el estado del material a utilizar. No se empleará en ningún caso material defectuoso.	
Caídas de personas a distinto nivel	- Barandillas reglamentarias en los niveles de trabajo. Las plataformas de trabajo se consolidarán, se anclarán y se dotarán de barandillas y rodapiés inmediatamente tras su formación. Se colocaran plataformas en todos los niveles. - Utilización de barandillas de montaje durante el montaje y desmontaje del andamio. - Cables de seguridad, anclados en puntos resistentes, para arneses de seguridad. Todo el personal que trabaje a más de 2 m de altura en ausencia de protecciones colectivas está obligado a utilizar arnés de seguridad sujeto a puntos resistentes. - El arnés de seguridad se anclará a: - Cables o cuerdas previamente tendidos y previstos para este fin. - Puntos firmes de la edificación. - Puntos de la estructura del andamio ya asegurada. - El acceso a las plataformas se realizará de una de las siguientes formas: - Escalera o rampa independiente, dotada de barandillas completas y rellanos. - Escaleras interiores abatibles con trampillas en las plataformas de acceso.	
Caídas de personas al mismo nivel	- Zonas de trabajo limpias y ordenadas. - Las zonas de carga, descarga, transporte y acopio de materiales deberán acotarse, previéndose recorridos independientes de ida y vuelta.	
Hundimiento o desplome de parte de la construcción.	- No se elevará otra altura sin concluir completamente las inferiores. - El desmontaje del andamio se iniciará por la parte superior del mismo. - Los arranques sobre el terreno serán sobre apoyos sólidos y nivelados, con bases regulables. Si el terreno es poco firme se apoyarán sobre durmientes de madera. En zonas urbanas se evitarán los apoyos sobre tapas de arquetas y alcantarillas. - En ningún caso se admitirá el apoyo de andamios sobre ladrillos, bloques de hormigón, bovedillas o similares. - No se acopiará una cantidad de material sobre las plataformas que supere la capacidad portante indicada en la ficha de la plataforma.	
Caída de objetos por manipulación.	Queda terminantemente prohibido transportar, elevar o descender el material lanzándolo de unos a otros.	Cinturón porta-herramientas.



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO X

	• Está prohibida la permanencia de personal bajo las cargas suspendidas. • Se comprobará el correcto estado de los cables y eslingas, así como la existencia de pestillo de seguridad en los ganchos. • Rodapié de 20 cm en las plataformas de trabajo.	
Golpes por objetos o herramientas.		Casco de seguridad. Guantes de loneta.
Proyección de fragmentos o partículas		Gafas de seguridad.
Sobreestuerzos		Cinturón lumbar.
Exposición a contactos eléctricos.	• Se tendrán las mangueras y/o cables eléctricos ordenadamente. Se colgarán de pilares o de paramentos verticales, siempre que sea posible. Se revisarán, al comenzar la jornada. • Las máquinas deberán tener doble aislamiento o toma de tierra conectada.	



8.4 Apeo de Estructuras.

DESCRIPCIÓN		
RIESGOS MÁS FRECUENTES	NORMAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	EQUIPOS PROT. INDIVIDUAL.
Caídas de personas al mismo nivel	• Zonas de trabajo limpias de obstáculos. • Limpieza de escombros en escaleras y zonas de paso. • Iluminación suficiente de la obra.	
Caídas de personas a distinto nivel	• Barandillas de protección en las plataformas de trabajo montadas a más de 2 m. de altura. • Los elementos estructurales se izarán completamente montados para evitar la realización de trabajos de montaje en altura. • Protección de huecos horizontales en cada planta. • Está prohibido trabajar en las proximidades a huecos con riesgo de caída en altura sin adoptar las medidas de protección adecuadas. • Se preverán en los elementos estructurales anillas que permitan la sujeción de los diversos elementos de seguridad (arneses, cables, etc.).	Arnés de seguridad
Desplome de elementos en su colocación o después de ella.	• Nunca se dejará de un día para otro piezas colocadas sin que queden convenientemente sujetas. • Se revisará el estado de las eslingas, cables y la existencia de pestillos de seguridad en los ganchos.	
Hundimiento o desplome de parte de la construcción.	• Se realizará la inspección y eliminación de las zonas desprendidas con riesgo inminente de caída, y desmontaje de elementos que por su características puedan ocasionar cortes o lesiones similares, dentro de lo posible sin fragmentar. • Se saneará previamente cualquier zona con riesgo inminente de desplome o hundimiento y tras ello se procederá al apuntalamiento de elementos estructurales que se hayan detectado dañados a simple vista. • Los forjados serán estabilizados mediante apeo de los mismos antes de realizar cualquier trabajo sobre ellos. No se realizará ninguna actividad sobre los forjados mientras éstos no resulten una superficie segura y estable y sin riesgo de derrumbamiento o rotura total o parcial. • Tras ello, se realizará el apuntalamiento de viguetas, vigas, forjados y elementos estructurales según las indicaciones del Proyecto de Ejecución y de la Dirección Facultativa. • Al suspender los trabajos, no deben quedar partes en equilibrio inestable. En caso de imposibilidad material, se aislará mediante obstáculos físicos y se señalará la zona susceptible de desplome.	



Trabajo Fin de Grado

Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO X

Caída de objetos en manipulación	Se comprobará el correcto estado de cables y eslingas, así como la existencia de pestillo de seguridad en los ganchos.	Casco de seguridad
Golpes de objetos o herramientas	Se realizará la inspección y eliminación de las zonas desprendidas con riesgo inminente de caída, y desmontaje de elementos que por sus características puedan ocasionar cortes o lesiones similares, dentro de lo posible sin fragmentar.	Botas de seguridad Casco de seguridad Guates de cuero.
Exposición a contactos eléctricos	- Las conexiones eléctricas se realizarán con clavijas reglamentarias. - Se revisará periódicamente el estado de las mangueras.	
Incendios	Extintor de incendios.	



9. PREVENCIÓN EN LAS FASES DE EJECUCIÓN.

9.1. Instalación de Calefacción.

a) Riesgos:

- Caída de personas, tanto en altura como al mismo nivel.
- Caídas de materiales, tanto en altura como al mismo nivel.
- Cortes, golpes y choques en cabeza, manos y pies.
- Pinchazos con objetos punzantes.
- Electrocuciones por contacto directo e indirecto.

b) Protección colectiva:

- Mallazo electrosoldado formando una retícula en la protección de huecos horizontales.
- Limpieza de la zona de trabajo.
- Protección con carcasas o pantallas de los elementos móviles de las máquinas.

c) Protección individual:

- Casco de seguridad.
- Gafas frente a proyección de partículas
- Cinturón de seguridad.
- Botas de caña alta de goma.
- Calzado con plantilla de acero.



9.2. Instalaciones eléctricas.

DESCRIPCIÓN		
RIESGOS MÁS FRECUENTES	NORMAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	EQUIPOS PROT. INDIVIDUAL.
	Toda la instalación de electricidad será realizada por electricistas reconocidos.	
Caídas de personas a distinto nivel	Buen uso de los medios auxiliares, según se describe en su apartado correspondiente.	
Caída de personas al mismo nivel	Zonas de trabajo limpias de obstáculos.	
Pisadas sobre objetos punzantes.		Botas de seguridad.
Golpes por objetos o herramientas		Casco de seguridad. Guantes de loneta.
Sobreesfuerzos por posturas forzadas.		Cinturón lumbar.
Quemaduras.		Guantes de loneta.
Exposición a contactos eléctricos	- La herramienta a utilizar estará protegida con material aislante normalizado. - Comprobadores de tensión. - Para evitar la conexión accidental a la red, de la instalación eléctrica, el último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la "compañía suministradora", guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse. - Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra, antes de ser iniciadas, para evitar accidentes. - Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos e indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.	Botas aislantes de la electricidad. Guantes aislantes de la electricidad. Banqueta de maniobra Alfombra aislante.
Explosión de los grupos de transformación.	La entrada en servicio de las celdas de transformación, se efectuará con la obra desalojada de personal y en presencia del jefe de obra.	
Incendios	Extintor de incendios.	



10. PREVENCIÓN EN MÁQUINAS DE OBRA Y MEDIOS AUXILIARES.

Se describen en los puntos siguientes de este Anexo las medidas preventivas de los riesgos que pudiera presentarse en el uso de las distintas máquinas de obra, tales como:

- Soldadoras
- Sierras circulares
- Montaje de ferralla
- Grúas, Palas y Retroexcavadoras
- Escalera de Mano
- Andamios de tubos y de borriquetes
- Etc.

10.1. Generalidades.

Cada contratista es responsable de la seguridad de sus empleados.

1. Todo el personal que preste sus servicios en obra, está obligado a cumplir estas normas aparte de las que dicten, tanto generales como específicas para su puesto de trabajo siendo prioritarias las recogidas en la legislación vigente así como las normas para contratistas emitidas por la propiedad.
2. Todas las empresas contratistas están obligadas a dotar a su personal de las prendas de protección personal, necesarias para evitar los riesgos que les ocasione su puesto de trabajo, siendo obligatorio el uso de casco y botas de seguridad. Las prendas serán todas homologadas por el Ministerio de Trabajo, siempre que exista su homologación, en caso de no existir, deberán ser probadas de acuerdo con las características, indicadas por el suministrador.
3. Para todos los trabajos que se realicen en altura, los operarios utilizarán cinturón de seguridad, para lo cual se dispondrán previamente los puntos de enganche necesarios.
4. Antes de iniciar un trabajo en altura se debe comprobar el estado de la zona, por si esta reúne las condiciones de seguridad necesarias.
5. En los trabajos de montaje de instalaciones para el edificio, cerramientos o lugares en los que puedan caer materiales, se colocarán redes de protección con la malla especificada para la caída de materiales y la rigidez suficiente para aguantar la caída de personas. (Se probarán con anterioridad, o bien se colocarán mamparas de seguridad).
6. En caso de problemas que dificulten la colocación de redes, se dispondrán medios de anclaje suficiente para atacar los cinturones de seguridad; las zonas en donde pueda caer material serán acotadas y señalizadas.
7. Las herramientas y materiales que se utilicen para el trabajo en altura, estarán atadas en lo posible y no se arrojarán materiales, ni herramientas entre zonas de diferentes alturas.



8. Los huecos existentes en el edificio y plataformas se taparan o se señalizarán con barandillas resistentes. En caso de que fuese necesario retirar alguna de estas barandillas se señalizará el hueco de manera adecuada, o bien se dispondrá personal para avisar del peligro existente.
9. Cualquier estructura que se encuentre en fase de montaje y no esté terminada en su totalidad, se señalizará en los accesos con un cartel que indique **"PELIGRO ESTRUCTURA SIN TERMINAR"**.

10.2. Área de Instalaciones Provisionales.

1. Todas las casetas o instalaciones provisionales de obra deberán ubicarse en zona autorizada y libre de riesgos y dispondrá de un extintor contra incendios para poder sofocar cualquier conato de incendio que se produzca. Se recomienda que estos sean de polvo químico seco, o bien de CO₂ para equipos eléctricos delicados. Los extintores estarán en lugares con acceso libre, y señalizados con un cartel o franja roja.
2. No se podrán almacenar materiales combustibles en las casetas de personal, oficinas, comedores, etc., debiendo hacer esto en recintos adecuados a tal fin y debidamente señalizados.
3. Todas las instalaciones eléctricas de esta área cumplirán la normativa vigente.
4. Cada contratista limpiará sus zonas, retirando de las obras los materiales de deshecho, en caso de no hacerlo se mandará hacerlo a otra empresa, y se le contracargará el importe de dichos trabajos.
5. Queda prohibido totalmente la introducción o venta de bebidas alcohólicas en el recinto de la obra, así como drogas ilegales y armas de fuego.
6. Los servicios sanitarios se construirán de acuerdo con las indicaciones de la O.G.S.H.T.
7. El acceso de personal, vehículos y maquinaria se efectuará de acuerdo con las normativas indicadas al efecto.
8. No está permitido hacer fuego en el recinto de obra salvo en bidones u otros lugares autorizados previamente. **NUNCA EN ALTURAS.**
9. Los almacenes para botellas de oxígeno, cumplirán con la normativa vigente y tendrán indicaciones de **"PELIGRO DE EXPLOSIÓN"**.
10. Se prohíbe el estacionamiento de maquinaria o vehículos en las calles de la obra. Si algún vehículo se viera en la necesidad de hacerlo, dejará las llaves de contacto colocadas.

10.3. Obra Civil.

1. Todas las maderas procedentes de encofrados se deben limpiar de forma escrupulosa de clavos etc. o bien ser retirada de la obra. Para ello siempre antes de desencofrar una estructura, se señalizará y se prohibirá el acceso a la misma hasta que esté completamente limpia.
2. Las excavaciones se rodearán totalmente con barandillas rígidas y si esta señalización es con cinta se realizará a más de un metro del borde.



3. Dependiendo de los riesgos de desprendimiento por las características del terreno, profundidad etc. las excavaciones se entibarán o bien se harán con un talud adecuado para evitar la caída de materiales.
4. Los camiones hormigonera no se acercarán a los bordes de la excavación y estarán calzados con topes mientras dure el vertido.
5. El equipo eléctrico mantendrá las protecciones que se indican para todas las instalaciones de obra.
6. Los trabajos de desencofrado serán siempre vigilados por un mando intermedio y realizados por oficiales.

10.4. Normas Específicas para Soldadura.

1. Las escaleras de mano solo se podrán utilizar para alturas de hasta 4 metros sin reforzar, en casos excepcionales se podrá utilizar reforzadas para alturas superiores aseguradas en su cabeza y base.
2. La base de apoyo de las escaleras debe ser firme y horizontal, en caso de utilizarse en terrenos blandos, es necesario reforzarlas con maderas o elementos similares.
3. Los montantes serán todos de una sola pieza.
4. Los peldaños deben estar bien ensamblados, no permitiéndose que estén simplemente clavados.
5. La separación entre la base y el plano vertical será de $\frac{2}{4}$ de la altura de la propia escalera.
6. El ancho de las escaleras no será nunca inferior a 50 centímetros.
7. Está prohibida la utilización de escaleras que les falte un peldaño, o bien tengan estos con fisuras o deteriorados.
8. La parte superior de una escalera se fijará siempre a la estructura elevada o bien atada a la misma.
9. No se situará ninguna escalera colocada detrás de una puerta que se pueda abrir o bien apoyada sobre la misma. Lo mismo que en lugares que sean para paso de vehículo o materiales, sin tomar antes las medidas preventivas adecuadas.
10. Queda prohibido el uso de escaleras metálicas para electricistas o para trabajos que estén cerca de líneas en tensión.
11. Nunca se podrá utilizar una escalera por dos personas a la vez.
12. No se subirán herramientas u objetos mientras se sube por una escalera, se deberán izar con cuerdas.
13. La carga máxima que se puede transportar por una escalera será de 25 Kilogramos.
14. Los tres últimos peldaños de la escalera no se podrán utilizar, a menos que se trabaje con cinturón de seguridad.



10.5. *Normas Específicas para Sierra Circular.*

Su uso está destinado al corte de diferentes piezas que participan en obra. En función del material a cortar se emplearán dos tipos de disco:

- El de sierra, para corte de madera, con disco de 350 x 22 mm.
- El de carborundum (radial), para tronzar el material cerámico, de mármol, metálico, etc. con disco de 350 x 22 mm.

La radial amoladora normalmente produce más del 50% de los accidentes en obra, por lo que se considera de suma importancia el cumplimiento de las siguientes normas.

1. La alargadera de conexión deberá tener una longitud máxima de 2 metros en la salida de la herramienta y estará dotada de toma de tierra.
2. Se utilizarán siempre con la protección metálica del elemento de corte.
3. Deberán disponer de protección metálica con doble aislamiento e interruptor diferencial de 30 mA.
4. Será obligatorio el uso de gafas de seguridad tanto para el oficial como para el ayudante así como guantes de cuero.
5. Se utilizará el disco adecuado al tipo de trabajo a realizar (corte, esmerilado, etc.) comprobando previamente el estado de la máquina y del disco. Es importante comprobar las revoluciones de la máquina y las que indica el disco, sobre todo en esmeriladora de tipo neumático.
6. El tamaño del disco deberá ajustarse a las dimensiones de la carcasa de protección.
7. Para efectuar la operación anterior previamente se desconectará la radial.
8. Los materiales que se van a trabajar se fijaran previamente de forma que no puedan moverse.
9. Está prohibido efectuar trabajos con radial desde escaleras. Se realizarán siempre sobre plataformas de trabajo.
10. Al finalizar la jornada se deben de recoger las herramientas depositadas en un arca o similar.
11. Cuando se detecte una avería la máquina se enviará al taller, para su reparación. Nunca intentará el operario arreglarla sobre todo en las averías de tipo eléctrico.

10.6. *Normas Específicas para Grúas.*

1. El iniciar la entrada de una grúa el contratista correspondiente entregará al departamento de Seguridad una copia de los seguros de las mismas, así como el último recibido de pago, acompañados de un certificado de la última revisión de la máquina, que indique el estado de la misma, detallando el funcionamiento de los elementos de seguridad tales como limitadores, topes, etc.
2. En la cabina de cada grúa se encontrará una tabla de cargas de la misma.



3. En caso grúas-torres la tabla de cargas se encontrará grapada en la zona de los motores.
4. Cualquier estribo que presente fallo se cortará "in situ" y se retirará de la obra, este criterio se aplicará también a grilletes y cadenas.
5. Nunca se pasará una carga suspendida sobre el personal de obra, por muy pequeña que esta parezca.
6. Para todas las maniobras pesadas se enviará un estudio detallado de las mismas, a la dirección de obra, acompañado de certificado de calidad y pruebas de los materiales a utilizar como estribos, grilletes, etc. No se podrá iniciar ninguna maniobra de este tipo mientras la Dirección de obra no de su aprobación.
7. Todos los estribos serán almacenados en lugares adecuados y revisados antes de iniciar cualquier trabajo.
8. En piezas que tengan elementos cortantes o cargas elevadas, los estribos serán protegidos con cantoneras.
9. Los estribos de cuerda se utilizarán para el manejo de tubería cuyas dimensiones no excedan de 8 metros de largo y 4 pulgadas de diámetro.
10. Las maniobras serán dirigidas por un encargado que será la única persona autorizada a dar órdenes al gruista mientras dure la misma.
11. No se realizarán maniobras combinadas de elevación, traslación y giro de las cargas suspendidas, los cambios de marcha se efectuarán parando el movimiento.
12. Al terminar el trabajo los mandos han de quedar en posición cero y desconectado el interruptor genera o lleva de contacto.
13. El gruista respetará cualquier señal de parada desde el punto que sea.
14. Es muy importante hacer un adecuado estudio del terreno donde se va a colocar la grúa y ver sobre todo la compactación de la zona donde se colocan los gatos, así como la proximidad de excavaciones. En caso de tener las más mínimas dudas se pedirán los ensayos de compactación necesarios.
15. El inicio de cualquier maniobra se anunciará por el maquinista con un toque corto de claxon.
16. En la implantación de una grúa debe tenerse muy en cuenta el radio de giro, por la proximidad de otras máquinas y estructuras, etc.
17. Si se prevén vientos fuertes, todas las plumas de celosía se dejarán abatidas al terminar la jornada y no se levantará hasta que estos termine.
18. Los cables han de engrasarse periódicamente para evitar la corrosión, así como entabladuras y raspaduras en su movimiento relativo que se traducen en roturas prematuras o menor duración del mismo.
19. En las grúas-torres será necesario realizar una vez instaladas todas las pruebas que indiquen el fabricante y exigir al instalador un certificado que avale la instalación de acuerdo con estas normas, incluyendo un cálculo del lastre.
20. Se tendrá especial atención a la proximidad de cables aéreos en las maniobras.



10.7. *Normas Específicas para Pala Cargadora.*

Su transporte a obra se realizará mediante camión.

Además de su empleo para la carga de tierras extraídas por la retroexcavadora sobre camión, se utilizará como elemento complementario de excavación debido a las características propias del terreno.

Una vez finalizada la primera fase de excavación, su cometido habrá finalizado, utilizando la rampa de acceso para abandonar la zona de trabajo.

Los posibles accidentes debidos al atropello de personas los subsanaremos tomando las siguientes medidas:

- Revisión y comprobación periódica de las señalizaciones ópticas y acústicas de la máquina.
- Limitación de la presencia de personas que operan en la zona de trabajo, limitando y señalizando dicha zona.
- Prohibición total para utilizar la pala como medio de transporte y elevación de personas.
- Prohibición de abandonar la máquina o estacionarla indebidamente en rampas y pendientes.

Para la prevención de los riesgos provenientes de las operaciones realizadas con la máquina tomaremos las siguientes medidas:

- Se impedirá el trabajo de la máquina en aquellas zonas de desniveles o pendientes excesivas o en las que el terreno no garantice unas perfectas condiciones de trabajo.
- Prohibición de circular a velocidad excesiva o por zonas no previstas para su uso.
- Informar al conductor de la existencia de otras máquinas que pueden interferir en sus maniobras.
- Al desviarse la línea de alta tensión hemos subsanado el posible riesgo de electrocución por contacto directo.
- Evitaremos el cargar con exceso el cucharón, así como los movimientos bruscos del mismo.

10.8. *Normas Específicas para Escaleras de Mano.*

1. Las escaleras de manos solo se podrán utilizar para altura de hasta 4 metros sin reforzar, en casos excepciones se podrán utilizar reforzadas para alturas superiores aseguradas en su cabeza base.
2. La base de apoyo de las escaleras debe ser firme y horizontal, en caso de utilizarse en terrenos blandos, es necesario reforzarlas con maderas o elementos similares.
3. Los montantes serán todos de una sola pieza.
4. Los peldaños deben estar bien ensamblados, no permitiéndose que estén simplemente clavados.
5. La separación entre la base y el plano vertical será de 2/4 de la altura de la propia escalera.



6. El ancho de las escaleras no será nunca inferior a 50 centímetros.
7. Está prohibida la utilización de escaleras que les falte un peldaño, o bien tengan estos con fisuras o deteriorados.
8. La parte superior de una escalera se fijará siempre a la estructura elevada o bien atada a la misma.
9. No se situará ninguna escalera metálica para electricistas o para trabajos que estén cerca de líneas en tensión.
10. Nunca se podrá utilizar una escalera por dos personas a la vez.
11. No se subirán herramientas u objetos mientras se sube por una escalera, se deberán izar con cuerdas.
12. La carga máxima que se puede transportar por una escalera será de 25 Kilogramos.
13. Los tres últimos peldaños de la escalera no se podrán utilizar, a menos que se trabaje con cinturón de seguridad.

10.9. Normas Específicas para Andamios.

Condiciones Generales.

1. Todos los andamios que se monten en la obra tendrán un mínimo de tres tablones, clavados entre sí y fijados a la estructura mediante soportes o bien atados.
2. La madera que se utilice para andamios deberá ser escuadrada, no pudiendo tener nudos ni fisuras, estando además prohibido el uso de rollizos.
3. Los tablones que se utilicen para andamios deberán ser seleccionados y señalizados con una cruz, no pudiendo nunca utilizarlos para otro fin que no sea este.
4. Todo material de andamios diferentes pisos de un andamio, así como las de acceso a estos, deberán ser rígidas y atadas a la estructura.
5. Las escaleras que comuniquen en diferentes pisos de un andamio, así como las de acceso a estos, deberán ser rígidas y atadas a la estructura.
6. Todos los andamios que tengan una altura superior a 2 metros deberán poseer barandilla. Listón intermedio y rodapiés.
7. La carga máxima de un andamio irá en función del número de tablones no permitiéndose la acumulación de material en el mismo, salvo que sea necesario para garantizar la continuidad de los trabajos.
8. No se permitirán nunca los andamios a base de mechinales.
9. Los andamios hechos de borriqueta se podrán emplear hasta una altura de 2.50 metros sin arriostramiento.
10. Entre 2.50 y 5.00 metros de altura, las borriquetas deberán ir y armadas y arriostradas con el puente lleno de tablones.



11. La separación máxima entre cualquier andamio y el muro o superficie de trabajo será de 45 centímetros.
12. Las bases de los andamios deben ser siempre firmes y lisas de forma que no puedan moverse ni dar lugar a desplazamientos, para lo que deben estar bien arriostrados.
13. Los andamios colgados o móviles no excederán la longitud de 8.00 metros y tendrán como mínimo cuatro puntos de enganche para esta longitud. La distancia máxima entre liras será de 3.00 metros. La zona bajo estos andamios estará siempre vallada y señalizada.
14. Los andamios colgados tendrán barandilla completas en los dos frentes y rodapiés en sus contornos.
15. Los dispositivos para la fijación de andamios móviles serán examinados todos los días antes de comenzar el trabajo y se hará una revisión semanal de todo el conjunto.
16. Los andamios de tubulares serán manejados únicamente por personal especializado. La distancia máxima entre tubos será 1.50 metros.
17. Las plataformas estarán llenas de tablonos y con las barandillas reglamentarias.

Andamios Tubulares Apoyados:

El acopio de las piezas de los andamios de nueva adquisición, se realizarán preferiblemente mediante un camión provisto de grúa propia.

Al existir suficiente espacio en el solar, el material puede distribuirse alrededor del edificio.

El montaje se iniciará con la nivelación de la primera altura del andamiaje.

La estructura del andamio se irá arriostrando en los puntos previstos y se comprobará que estos arriostramientos estén bien realizados.

La elevación de las grapas se realizará mediante polea. Estas serán izadas en recipientes metálicos que impidan su caída.

Se colocarán barandillas de 90 cm. de altura, con barra intermedia y rodapié de 20 cm. en todas las plataformas de trabajo que sean necesarias instalar.

La anchura mínima de la plataforma será de 60 cm. y deberá estar perfectamente anclada.

Andamios de Borriquetas:

Están formados por dos apoyos en "V" invertida y un tablero horizontal de 60 cm. de anchura.

Estarán perfectamente apoyadas en el suelo, los tableros a utilizar en plataformas de trabajo, serán previamente seleccionados y señalizados (con los cantos pintados de un color específico), de forma que no sean utilizados en otro tipo de operaciones que puedan disminuir su resistencia.



10.10. Protección eléctrica.

1. Toda máquina o herramienta eléctrica también llevará su correspondiente puesta a tierra independientemente de cualquier otra protección.
2. Todas las empresas deberán poseer un electricista de servicio bien en la misma obra o contratado en el exterior, procurando que cualquier avería sea siempre reparada por la misma persona, y nunca por otra aunque parezca calificada.
3. Todos los cuadros de obra deben estar aislados completamente, poseer toma a tierra protección diferencial. Deberán estar siempre cerrados con llave o candado, para que solo tenga acceso a ellos los electricistas de servicio.
4. Las mangueras a conectar a la red provisional tendrán un aislamiento de 0.6 a 1 Kilovoltio.
5. Todas las mangueras provisionales enterradas deberán señalizarse adecuadamente con una capa de hormigón rojo. La profundidad de la zanja será consultada al Supervisor de Seguridad.
6. En caso de colocar fusibles nuevos, si al volver a cerrar el circuito se provoca una nueva fusión, se dejará abierto el circuito procediendo a localizar el fallo que provocó la avería.
7. Queda prohibida el uso de hilos metálicos sin cartucho de protección en sustitución de fusibles.
8. En los trabajos de prueba de fallos en el servicio de continuidades, cambios de fusibles, etc. siempre que sea posible se harán sin corriente en el circuito. Cuando no sea posible se utilizarán los elementos necesarios para quedar aislados eléctricamente el operario u operarios que realicen el trabajo.
9. En los trabajos en caja de cables con posibles cortacircuitos se deberán proteger principalmente los ojos así como las manos y la cara.
10. Para trabajos en recipientes cerrados el alumbrado será de 16 v. y la maquinaria protegida con toma a tierra y diferencial de 30 miliamperios.
11. Las herramientas para trabajos eléctricos estarán en buen estado, debiendo tener mangos aislantes y estar limpios de grasas o aceites y bien secas.
12. Están prohibidos los interruptores de cuchilla y los que carezcan de protección.
13. Está totalmente prohibido hacer funcionar un aparato enganchándole a un conductor activo y a una toma de tierra o masa metálica.
14. Los cables aéreos en los cruces de calles, accesos o próximos a zonas de trabajo deben estar señalizados y siempre que sea necesario trabajar en la zona de influencia se cortará la tensión.
15. Siempre que se realice un lavado de tuberías o vaciado de equipos se procurará no interferir con la red eléctrica y si fuera necesario se avisará al electricista de mantenimiento para que corte la tensión.
16. En caso de accidente por corriente eléctrica la medida es cortar la corriente viendo antes que la persona afectada no pueda caer de altura o sobre máquina en movimiento.



11. INSTALACIONES PROVISIONALES DE SALUBRIDAD.

11.1 Descripción

Los locales para las instalaciones provisionales de salubridad, estarán formados por casetas modulares prefabricadas y normalizadas.

El número de casetas, para cada una de las instalaciones provisionales de salubridad, será variable en el transcurso de la obra, dependiendo de la afluencia de trabajadores en cada momento de la misma y, en el caso de los comedores, del uso o no que hagan los propios trabajadores.

Estas instalaciones se quedarán prácticamente hasta el final de la obra, en buenas condiciones de limpieza y conservación.

Superficie de vestuario y aseo:	6 trab x 2 m ² = 12 m ²
Núm. de módulos necesarios:	12 m ² : 14,4 m ² = 1 ud
Superficie de comedor:	6 x 2 m ² = 12 m ²
Núm. módulos necesarios	12 m ² : 14,4 m ² = 1 Ud.
Núm. de retretes:	6 trab. = 1 Ud.
Núm. de lavabos:	6 trab. = 1 ud.
Núm. de duchas:	6 trab. = 1 Ud.

11.2 Aseos

Los aseos constarán de casetas prefabricadas con estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido, con ventana de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l, 2 inodoros, cuatro placas de ducha, pileta de cuatro grifos y un urinario, todo de fibra de vidrio con terminación de gelcoat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica de 220 V con automático.

Tendrán la siguiente dotación:

- 1 Inodoro para cada 20 trabajadores. En cabina individual, con puerta y cierre interior, carga y descarga automática de agua corriente, papel higiénico y percha.
- 1 Lavabo para cada 10 trabajadores. Con agua corriente caliente fría, dotación de espejo, jabón y para secarse las manos.
- 1 Ducha para cada 10 trabajadores. En cabina individual, con agua corriente caliente y fría, con percha y jabonera.

11.3 Vestuarios



Cada caseta estará dotada de taquillas individuales y bancos, en cantidad suficiente para el número de trabajadores que vayan a hacer uso de dichos vestuarios, disponiéndose de al menos 2 m² por trabajador y 2,30 m de altura.

Las taquillas metálicas serán individuales de 1,80 m de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta.

II.4.4 Comedor

Cada caseta estará dotada de bancos y mesas, en cantidad suficiente para el número de trabajadores que vayan a hacer uso de dicho comedor.

En función del número máximo de operarios o trabajadores que se puedan encontrar en las distintas fases de obra, determinaremos la superficie y elementos necesarios para las instalaciones.

El comedor constará de caseta prefabricada de obra con estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado correderas, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V, toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W, enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.

Los comedores estarán dotados con bancos, sillas y mesas; se mantendrán en buen estado de limpieza y conservación y se dispondrán de los medios adecuados para calentar las comidas y de fregadero, cubo de basuras con tapa, etc.

La superficie del mismo será de 2m² por cada trabajador y tendrá una altura mínima de 2.3 m.

12. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES.

De conformidad con el artículo 18 de la Ley de Prevención de riesgos laborales, los contratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra. Esta información deberá ser comprensible por todos los trabajadores.

II.1. CONDICIONES GENERALES.

II.2.1 Naturaleza y Objeto del Pliego General.

Artículo 1.- El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones particulares del Proyecto.

Ambos, como parte del proyecto industrial tiene por finalidad regular la ejecución de las instalaciones fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, a los Contratistas o constructores de la misma, sus técnicos y encargados, al Ingeniero y a los laboratorios y entidades de Control de Cali-



dad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

II.2.2 Documentación del Contrato de obra.

Artículo 2.- Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de: sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

1. Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
2. El Pliego de Condiciones particulares.
3. El presente Pliego General de Condiciones.
4. El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

En las obras que lo requieran, también formarán parte el Estudio de Seguridad y Salud y el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación.

Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de Control de Calidad, si la obra lo requiriese.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de la obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

II.2. CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL.

II.3.1 Normativa Legal de aplicación.

Los trabajos objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud están regulados por la Normativa que se cita en los diferentes documentos que integran este documento.

II.3.2 Obligaciones de las Partes implicadas.

El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre se ocupa de las obligaciones del Promotor, reflejadas en los artículos 3 y 4, Contratista, en los artículos 7,11,15 y 16, Subcontratistas, en los artículos 11, 15, y 16 y Trabajadores Autónomos en el artículo 12.

Empresario

Para aplicar los principios de la acción preventiva, el Empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un Servicio de Prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

Los requisitos están regulados en la ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95 en sus artículos 30 y 31, así como en la orden del 27 de junio de 1997 y R.D. 39/1997 de 17 de enero.

El incumplimiento por los empresarios de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales dará lugar a las responsabilidades que están reguladas en el artículo 42 de dicha ley.

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida en el artículo 23 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

El empresario deberá consultar a los trabajadores la adopción de las decisiones relacionadas en el art. 33 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

Trabajadores

La obligación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos está regulada en el art. 29 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.



Los trabajadores estarán representados por los delegados de prevención ateniéndose a los artículos 35 y 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Los trabajadores estarán representados por los Delegados de Prevención ateniéndose a los artículos 35 y 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Se deberá constituir un Comité de Seguridad y Salud, según se dispone en los Artículos 38 y 39 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

II.3.3 Seguro de Responsabilidad Civil y todo Riesgos de Construcción y Montaje.

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura de responsabilidad civil profesional; así mismo el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a personas de las que debe responder; se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

La empresa contratista viene obligada a la contratación de su seguro en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación de un período de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

II.3.4 Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral.

Accidentes de tipo leve

Se informará de todos los accidentes leves al Servicio de Prevención, al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra y a la Dirección Facultativa.

Se informará a la Autoridad Laboral en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

Accidentes de tipo grave

Se informará de todos los accidentes graves al Servicio de Prevención, al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra y a la Dirección Facultativa.

Se informará a la Autoridad Laboral en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

Accidentes mortales

Se informará de los accidentes mortales al Juzgado de Guardia.

Se informará de los accidentes mortales al Servicio de Prevención, al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra y a la Dirección Facultativa.

Se informará a la Autoridad Laboral en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

II.3.5 Precios contradictorios.

En el supuesto de aparición de riesgos no evaluados previamente en el Plan de Seguridad y Salud que precisen medidas de prevención con precios contradictorios, para su puesta en la obra, éstos deberán previamente ser autorizados por parte del Coordinador de Seguridad y Salud o por la Dirección Facultativa en su caso.

II.3. CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.



Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, un accidente), será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas de inmediato.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

Ropas de Trabajo.

Todo trabajador que esté sometido a determinados riesgos de accidente o enfermedades profesionales a cuyo trabajo sea especialmente penoso o marcadamente sucio vendrá obligado al uso de la ropa de trabajo que le será facilitada gratuitamente por la Empresa.

Igual obligación se impone en aquellas actividades en que por no usar ropa de trabajo puedan derivarse riesgos para los usuarios o para los consumidores de alimentos, bebidas o medicamentos.

La ropa de trabajo cumplirá, con carácter general, los siguientes requisitos:

Será de tejido ligero y flexible, que permita una fácil limpieza y desinfección y adecuada a las condiciones de temperatura y humedad del puesto de trabajo.

Ajustará bien el cuerpo del trabajador, sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos.

Siempre que las circunstancias lo permitan, las mangas serán cortas, y cuando sean largas, ajustarán perfectamente por medio de terminaciones de tejido elástico.

Se eliminarán o reducirán en todo lo posible los elementos adicionales, como bolsillos, bocamangas, botones, partes vueltas hacia arriba, cordones, etc., para evitar la suciedad y el peligro de enganches.

Se prohibirá el uso de corbatas, bufandas, cinturones, tirantes, pulseras, cadenas, collares, anillos, etc...

En los casos especiales, la ropa de trabajo será de tejido impermeable, incombustible o de abrigo.

Siempre que sea necesario, se dotará al trabajador de delantales, mandiles, petos, chalecos, fajas o cinturones anchos que refuercen la defensa del tronco.

Protección de la cabeza

Comprenderá la defensa del cráneo, cara y cuello y completará, en su caso la protección específica de ojos y oídos.

Siempre que el trabajo determine exposición constante al sol, lluvia o nieve, será obligatorio el uso de sombreros adecuados.

Cuando exista riesgo de caída o de proyección violenta de objetos sobre la cabeza o de golpes, será preceptiva la utilización de cascos protectores.

Los cascos de seguridad podrán ser con ala completa o su alrededor protegiendo en parte las orejas y el cuello, o bien con visera en el frente únicamente y en ambos casos deberán cumplir los requisitos siguientes:

Estarán compuestos del casco propiamente dicho, y del arnés o atalaje de adaptación a la cabeza, el cual constituye la parte en contacto con la misma y va provisto de un barboquejo ajustable para su sujeción.

Este atalaje será regulable para los distintos tamaños quedando una distancia de dos a cuatro centímetros entre el mismo y la parte interior del casco, con el fin de amortiguar los impactos. Las partes en contacto con la cabeza deberán ser reemplazables fácilmente.

Serán fabricados con material resistente al impacto mecánico, sin perjuicio de su ligereza, no rebasando en ningún caso los 0,450 Kilogramos de peso.

Protegerán al trabajador frente a las descargas eléctricas y las radiaciones caloríficas y serán incombustibles o de combustión lenta.

Deberán sustituirse aquellos cascos que hayan sufrido impactos violentos, aún cuando no se les aprecie exteriormente deterioro alguno.

Serán de uso personal.



Protección de la vista

Los medios de protección ocular serán seleccionados, en función de los siguientes riesgos:

- Choque o impacto con partículas o cuerpos sólidos.
- Acción de polvos y humos.
- Proyección o salpicadura de líquidos calientes, cáusticos, o metales fundidos.
- Sustancias gaseosas irritantes, cáusticas o tóxicas.
- Radiaciones peligrosas por su intensidad o naturaleza.
- Deslumbramientos.
- La protección de la vista se efectuará mediante el empleo de gafas, pantallas transparentes o viseras.
- Las gafas protectoras reunirán las condiciones mínimas siguientes:
- Sus armaduras metálicas o de material plástico serán ligeras, indeformables al calor, incombustibles, cómodas y de diseño anatómico sin perjuicio de su resistencia y eficacia.
- Cuando se trabaje con vapores, gases o polvo muy fino, deberán ser completamente cerradas y bien ajustadas al rostro; en los casos de polvo grueso y líquidos, serán como las anteriores, pero llevando incorporados botones de ventilación indirecta con tamiz antiestático; en los demás casos serán de montura de tipo normal y con protecciones laterales, que podrán ser perforadas para una mejor ventilación.
- Cuando no exista peligro de impacto por partículas duras podrán utilizarse gafas protectoras del tipo "panorámica", con armazón de vinilo flexible y con el visor de policarbonato o acetato transparente.
- Deberán ser de fácil limpieza y reducir lo mínimo posible el campo visual.
- Las pantallas o visores estarán libres de estrías, arañazos, ondulaciones y otros defectos y serán de tamaño adecuado al riesgo.
- Las gafas y otros elementos de protección ocular se conservarán siempre limpios y se guardarán protegiéndolos contra el roce. Serán de uso individual y si fuesen usadas por varias personas, se entregarán previa esterilización y reemplazándose las bandas elásticas.

Protección contra ruido.

Para los ruidos de muy elevada intensidad se dotará a los trabajadores que hayan de soportarlos de auriculares con filtro, discos o cascos antirruidos o dispositivos similares.

Cuando se sobrepase el nivel de seguridad normal será obligatorio el uso de tapones contra el ruido de goma, plástico, cera maleable, algodón o lana de vidrio.

Los elementos de protección auditiva serán siempre de uso individual.

Protección de las extremidades inferiores

En trabajos con riesgos de accidentes mecánicos en los pies, será obligatorio el uso de botas o zapatos de seguridad con refuerzo metálico en la puntera. Será tratada y fosfatada, para evitar la corrosión.

Frente al riesgo derivado del empleo de líquidos corrosivos o frente a riesgos químicos, se usará calzado con piso de caucho, neopreno, cuero especialmente tratado o madera y se deberá sustituir el cosido por la vulcanización en la unión del cuero con la suela.

La protección frente al agua y la humedad se efectuará con botas altas de goma.

En los casos de riesgos concurrentes, las botas o zapatos de seguridad cumplirán los requisitos máximos de defensa frente a los mismos.

Los trabajadores ocupados en trabajos con peligro de descarga eléctrica utilizarán calzado aislante, sin ningún elemento metálico.

Las suelas serán antideslizantes. En los lugares en que exista en algún grado la posibilidad de perforación de las suelas por clavos, virutas, cristales, etc., es recomendable el uso de plantillas de acero flexibles incorporadas a la misma suela o simplemente colocadas en su interior.

La protección de las extremidades inferiores se completará, cuando sea necesario, con el uso de cubrepiés y polainas de cuero curtido, amianto, caucho o tejido ignífugo.



Protección de las extremidades superiores

La protección de manos, antebrazos, brazos se hará por medio de guantes, mangas y manguitos seleccionados para prevenir los riesgos existentes y para evitar la dificultad de movimientos al trabajador.

Estos elementos de protección serán de goma o caucho, cloruro de polivinilo, cuero curtido al cromo o malla metálica, según las características o riesgos del trabajo a realizar.

Para las maniobras con electricidad, deberán usarse los guantes fabricados en caucho, neopreno o materias plásticas, que lleven marcado en forma indeleble el voltaje máximo para el cual han sido fabricados, prohibiéndose el uso de otros guantes que no cumplan este requisito indispensable.

Protección del aparato respiratorio

Los equipos protectores del aparato respiratorio cumplirán las siguientes características:

- Serán de tipo apropiado al riesgo.
- Ajustarán completamente al contorno facial para evitar filtraciones.
- Determinarán las mínimas molestias al trabajador.
- Se vigilará su conservación y funcionamiento con la necesaria frecuencia y, en todo caso, una vez al mes.
- Se limpiarán y desinfectarán después de su empleo.
- Se almacenarán en compartimentos amplios y secos, con temperatura adecuada.
- Las partes en contacto con la piel deberán ser de goma especialmente tratada o de neopreno, para evitar la irritación de la epidermis.
- Los riesgos a prevenir del aparato respiratorio serán los originados por:
 - Polvos, humos y nieblas.
 - Vapores metálicos y orgánicos.
 - Gases tóxicos.
 - Oxido de carbono.

Los filtros mecánicos deberán cambiarse siempre que su uso dificulte la respiración. Los filtros químicos serán reemplazados después de cada uso, y si no se llegaron a usar, a intervalos que no excedan de un año.

Los equipos respiratorios de aire inyectado o máscaras a manguera se emplearán para trabajos en atmósferas peligrosas o en lugares en que el abastecimiento de aire no pueda garantizarse, así como para trabajos en atmósferas con gas tóxico o emanaciones peligrosas que no puedan neutralizarse con respiradores de filtro.

El abastecimiento de aire de una máscara o respirador no se hará a presión que exceda de 1,75 kilogramos por centímetro cuadrado. La distancia entre la fuente de abastecimiento de aire y el aparato respirador no excederá de 45 metros.

En los equipos de respiración autónoma es fundamental conocer el tiempo de autonomía del equipo.

El consumo de aire que hará cada operario dependerá de múltiples factores: De sus condiciones físicas, de la intensidad del esfuerzo que realice, de cómo le afecte la tensión, etc.

Dispondrá de un regulador automático cuyo funcionamiento se comprobará antes de su empleo, así como la presión existente en las botellas.

Irán dotados de válvula de seguridad y de reserva de emergencia.

Se observarán las tablas de descompresión procedentes al terminar su uso cuando fuese necesario. Los respiradores se esterilizarán y se comprobará su debido funcionamiento y, sobre todo, la inexistencia de grietas o escapes en los tubos de goma.

Sólo podrán utilizarse dichos aparatos por personal experimentado y especialmente entrenado.

En la utilización de los ERA, las medidas de seguridad básicas que deberán seguirse en todo momento, son las siguientes:

- a. Realizar todas las pruebas pertinentes antes de la utilización de los equipos, aún cuando estemos seguros de su buen funcionamiento.



- b. Conseguir en cada uno de los usuarios un sellado perfecto del equipo, ya que existen circunstancias en la propia persona que hacen que ese sellado no sea satisfactorio (barba, patillas muy largas, patillas de las gafas, facciones pronunciadas,...).
- c. Ponerse el equipo antes de penetrar en la atmósfera tóxica y no quitárselo hasta salir a un lugar seguro.
- d. Respirar pausadamente para disminuir el consumo y, por lo tanto, para aumentar la autonomía.
- e. No ir nunca solos, como mínimo dos personas en vigilancia mutua y constante y manteniendo comunicación con los compañeros que quedan en el exterior.
- f. Comprobar periódicamente el manómetro para calcular en cada momento el tiempo necesario para salir.
- g. No dejarse dominar por el pánico en el caso de cualquier suceso imprevisto.

MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS

- a) Todos los equipos deberán ser inspeccionados periódicamente, a intervalos no superiores a un mes.
- b) Controlar mediante fichero las inspecciones realizadas, fechas, resultados y observaciones si las hubiere.
- c) Para la desinfección de las partes de goma del equipo no usar disolventes orgánicos: alcohol, acetona, etc.
- d) Los equipos deben estar protegidos del sol, para evitar que los rayos ultravioletas deterioren las partes de goma.
- e) Deben estar almacenados sin suciedad y libres de polvo.
- f) Cualquier reparación deberá ser llevada a cabo por personal competente.
- g) Sólo se utilizarán recambios originales.
- h) En todo momento se deberán seguir las recomendaciones dadas por el fabricante de los equipos.

Arneses de seguridad

En todo trabajo en altura con peligro de caída eventual, será preceptivo el uso de arnés de seguridad.

Estos arneses serán de cinta tejida en lino, algodón o fibra sintética apropiada y tendrán una anchura comprendida entre los 10 y 20 centímetros.

Se revisarán siempre antes de su uso, y se desecharán cuando tengan cortes, grietas o deshilachados que comprometan su resistencia, calculada para el cuerpo humano en caída libre.

Irán provistos de anillas por donde pasará la cuerda salvavidas, aquéllas no podrán ir sujetas por medio de remaches.

La cuerda salvavidas será de nylon o de cáñamo de manila con un diámetro de 12 milímetros en el primer caso, y de 17 milímetros en el segundo. Queda prohibido el cable metálico, tanto por el riesgo de contacto con líneas eléctricas cuanto por su menor elasticidad para la tensión en caso de caída.

Se vigilará de modo especial la seguridad del anclaje y su resistencia. En todo caso, la longitud de la cuerda salvavidas debe cubrir distancias lo más cortas posibles.

III. RESUMEN PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presupuesto de ejecución de la instalación de Seguridad y Salud en la obra correspondiente a la construcción e implantación de los equipos e instalaciones que se describen en el presente documento y que se incluye en el presupuesto general de ejecución de las instalaciones objeto de esta actuación, asciende a la cantidad de:

Seguridad y Salud en la Obra	23.158,11 €



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO X

PRESUPUESTO



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO X

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD

CAPÍTULO 02 PROTECCIONES INDIVIDUALES

02.01	ud PARA LA CABEZA						

1,00

02.02	ud PARA EL CUERPO						

1,00

02.03	ud PARA LAS MANOS						

1,00

02.04	ud PARA PIES Y PIERNAS						

1,00

02.05	ud ANTICAÍDA						

Equipo completo para trabajos en horizontal, en tejados y en pendiente, compuesto por un

1,00



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO X

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD

CAPÍTULO 03 PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA

03.01	u PUESTA A TIERRA CON PLACA DE COBRE DESNUDO ESP. 3 mm						

Puesta a tierra, formada por placa de cobre desnudo y 3 mm de espesor, colocada en base de carbón triturado de 50 cm a dos metros de profundidad, incluso tubo de acero galvanizado de 2", excavación, relleno y conexiones; construido según REBT. Medida la cantidad ejecutada.

1,00



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO X

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD

CAPÍTULO 04 EXTINCIÓN DE INCENDIOS

04.01	u EXTINTOR A.F.P.G. 6 kg						
	Medida la cantidad útil descargada						

5,00

04.02	u EXTINTOR MÓVIL, POLVO ABC, 12 kg EFICACIA 34-A, 144-B						
	Medida la cantidad útil descargada						

5,00



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO X

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD

CAPÍTULO 05 HIGIENE Y BIENESTAR

05.01	ud	INSTALACIÓN Y AMUEBLAMIENTO OFICINA					

1,00

05.02	ud	INSTALACIÓN Y AMUEBLAMIENTO ASEOS					

1,00

05.03	ud	INSTALACIÓN Y AMUEBLAMIENTO LOCAL COMEDOR					

1,00

05.04	ud	CASETA VESTUARIOS					

2,00

05.05	ud	ACOMETIDA PROVISIONAL FONTANERÍA					

Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8m, realizada con tubo de polietileno de 25 mm de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisiones para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.

1,00

05.06	ud	ACOMETIDA PROVISIONAL SANEAMIENTO					

Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m, formada por rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm, de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa de 330 kg, de cemento /m3 de dosificación, sin incluir formación del pzo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.

1,00



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO X

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD

CAPÍTULO 06 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS							

06.01	u RECONOCIMIENTO MÉDICO ESPECÍFICO, 12 MESES						

Reconocimiento medico para riesgos especificos en obra a realizar en 12 meses; según Ley 31/95.
Medida la unidad por trabajador.

60,00

06.02	u BOTIQUÍN PORTATIL						

Medida la cantidad útil descargada

2,00

06.03	u BOTIQUÍN REGLAMENTARIO DE OBRA, INSTALADO						

Medida la cantidad útil descargada

5,00



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO X

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD

CAPÍTULO 07 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD

07.01	u COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG. HIG.						

Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado

12,00

07.02	u COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD						

Costo mensual comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial 2º o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1º.

12,00

07.03	u COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN						

Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario

12,00

07.04	u COSTO MENSUAL DE CONSERVACIÓN						

Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª

12,00



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO X

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 PROTECCIONES COLECTIVAS				
01.01	m BARANDILLA DE PROTECCIÓN, MADERA, SIST. MORDAZA, BORDE Barandilla resistente de protección de 0,90 m de altura, formada por: soportes metálicos sistema mordaza en borde, pasamanos, protección intermedia y rodapié de 0,20 m, de madera de pino en tabloncillo, incluso desmontado, p.p. de pequeño material y mantenimiento. según R.D. 1627/97. Medida la longitud ejecutada.			
		130,00	4,77	620,10
01.02	m2 PROTECCIÓN VACIO DURANTE EJEC. CUBIERTA MET. RED SEG. Protección de vacío durante la ejecución de cubierta metálica con red de seguridad de poliamida (HT) de 4 mm y luz de malla 10x10 cm, incluso p.p. de anclaje de cable para sujeción de red y cable para sujeción de red y mantenimiento, según R.D. 1627/97. Medida la superficie de cubierta protegida.			
		45,00	2,58	116,10
01.03	m2 PROTECCIÓN HORIZONTAL CUAJADO TABLONES Protección horizontal de huecos con cuajado de tabloncillos de madera de pino de 20x7 cm, unidos a clavazón, incluso instalación y desmontaje (amortizable en 10 usos). Según R.D. 486/977.			
		45,00	10,38	467,10
01.04	m VALLA METÁLICA PARA ACOTAMIENTO DE ESPACIOS, ELEM. MET. Valla metálica para acotamiento de espacios, formada por elementos metálicos autónomos normalizados de 2,50x1,10 m, incluso montaje y desmontaje de los mismos. Medida la longitud ejecutada.			
		130,00	1,55	201,50
01.05	u SEÑAL METÁLICA "OBLIG. PROH." 42 cm, SIN SOPORTE Señal de seguridad metálica tipo obligación o prohibición de 42 cm, sin soporte metálico, incluso colocación y p.p. de desmontaje de acuerdo con R.D. 485/97. Medida la cantidad ejecutada.			
		12,00	12,66	151,92
01.06	u SEÑAL METÁLICA "ADVERTENCIA" 42 cm, SIN SOPORTE Señal de seguridad metálica tipo advertencia de 42 cm, sin soporte metálico, incluso colocación y p.p. de desmontaje de acuerdo con R.D. 485/97. Medida la cantidad ejecutada.			
		7,00	20,25	141,75
01.07	u ANDAMIO METÁLICO TUBULAR Montaje y desmontaje de andamio tubular normalizado, tipo multidireccional, hasta 10 m de altura máxima de trabajo, formado por estructura tubular de acero galvanizado en caliente, sin duplicidad de elementos verticales y plataformas de trabajo de 60 cm de ancho; para ejecución de fachada de 250 m², considerando una distancia máxima de 20 m entre el punto de descarga de los materiales y el			



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO X

punto más alejado del montaje

	1,00	1.773,26	1.773,26
TOTAL CAPÍTULO 01 PROTECCIONES COLECTIVAS.....			3.471,73



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO X

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 PROTECCIONES INDIVIDUALES				
02.01	ud PARA LA CABEZA			
		1,00	2.504,70	2.504,70
02.02	ud PARA EL CUERPO			
		1,00	696,90	696,90
02.03	ud PARA LAS MANOS			
		1,00	536,25	536,25
02.04	ud PARA PIES Y PIERNAS			
		1,00	1.456,65	1.456,65
02.05	ud ANTICAÍDA			
	Equipo completo para trabajos en horizontal, en tejados y en pendiente, compuesto por un			
		1,00	2.221,05	2.221,05
TOTAL CAPÍTULO 02 PROTECCIONES INDIVIDUALES.....				7.415,55



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO X

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA				
03.01	u PUESTA A TIERRA CON PLACA DE COBRE DESNUDO ESP. 3 mm Puesta a tierra, formada por placa de cobre desnudo y 3 mm de espesor, colocada en base de carbón triturado de 50 cm a dos metros de profundidad, incluso tubo de acero galvanizado de 2", excavación, relleno y conexiones; construido según REBT. Medida la cantidad ejecutada.			
		1,00	125,59	125,59
TOTAL CAPÍTULO 03 PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....				125,59



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO X

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 EXTINCIÓN DE INCENDIOS				
04.01	u EXTINTOR A.F.P.G. 6 kg Medida la cantidad útil descargada			
		5,00	48,87	244,35
04.02	u EXTINTOR MÓVIL, POLVO ABC, 12 kg EFICACIA 34-A, 144-B Medida la cantidad útil descargada			
		5,00	60,54	302,70
TOTAL CAPÍTULO 04 EXTINCIÓN DE INCENDIOS				547,05



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO X

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 HIGIENE Y BIENESTAR				
05.01	ud INSTALACIÓN Y AMUEBLAMIENTO OFICINA			
		1,00	1.959,84	1.959,84
05.02	ud INSTALACIÓN Y AMUEBLAMIENTO ASEOS			
		1,00	1.394,52	1.394,52
05.03	ud INSTALACIÓN Y AMUEBLAMIENTO LOCAL COMEDOR			
		1,00	186,84	186,84
05.04	ud CASETA VESTUARIOS			
		2,00	108,60	217,20
05.05	ud ACOMETIDA PROVISIONAL FONTANERÍA Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8m, realizada con tubo de polietileno de 25 mm de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisiones para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.			
		1,00	96,12	96,12
05.06	ud ACOMETIDA PROVISIONAL SANEAMIENTO Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m, formada por rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm, de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa de 330 kg, de cemento /m3 de dosificación, sin incluir formación del pzo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.			
		1,00	462,32	462,32
TOTAL CAPÍTULO 05 HIGIENE Y BIENESTAR.....				4.316,84



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO X

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS				
06.01	u RECONOCIMIENTO MÉDICO ESPECÍFICO, 12 MESES Reconocimiento medico para riesgos especificos en obra a realizar en 12 meses; según Ley 31/95. Medida la unidad por trabajador.			
		60,00	22,00	1.320,00
06.02	u BOTIQUÍN PORTATIL Medida la cantidad útil descargada			
		2,00	12,38	24,76
06.03	u BOTIQUÍN REGLAMENTARIO DE OBRA, INSTALADO Medida la cantidad útil descargada			
		5,00	137,51	687,55
TOTAL CAPÍTULO 06 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....				2.032,31



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO X

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 07 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD				
07.01	u COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG. HIG. Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado			
		12,00	67,80	813,60
07.02	u COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD Costo mensual comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial 2º o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1º.			
		12,00	129,75	1.557,00
07.03	u COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario			
		12,00	114,89	1.378,68
07.04	u COSTO MENSUAL DE CONSERVACIÓN Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª			
		12,00	124,98	1.499,76
TOTAL CAPÍTULO 07 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD				5.249,04
TOTAL				23.158,11



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ANEXO X

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	3.471,73	14,99
02	PROTECCIONES INDIVIDUALES	7.415,55	32,02
03	PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	125,59	0,54
04	EXTINCIÓN DE INCENDIOS.....	547,05	2,36
05	HIGIENE Y BIENESTAR.....	4.316,84	18,64
06	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	2.032,31	8,78
07	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD.....	5.249,04	22,67
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		23.158,11	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de VEINTITRES MIL CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS.

28 de Agosto de 2017

AUTOR DEL PROYECTO

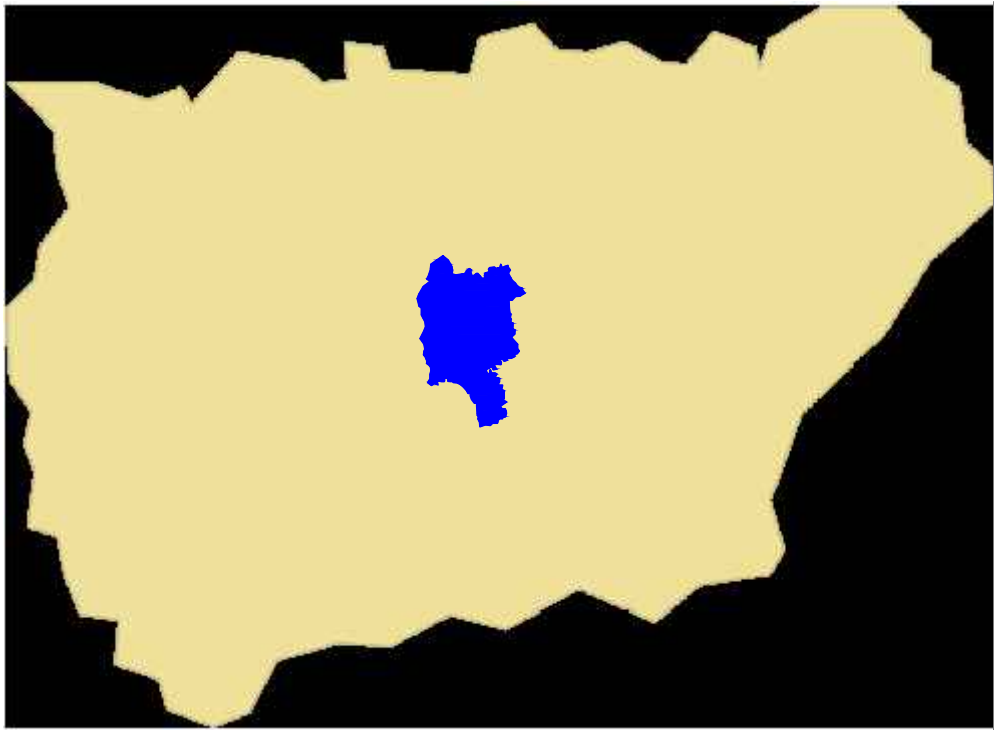
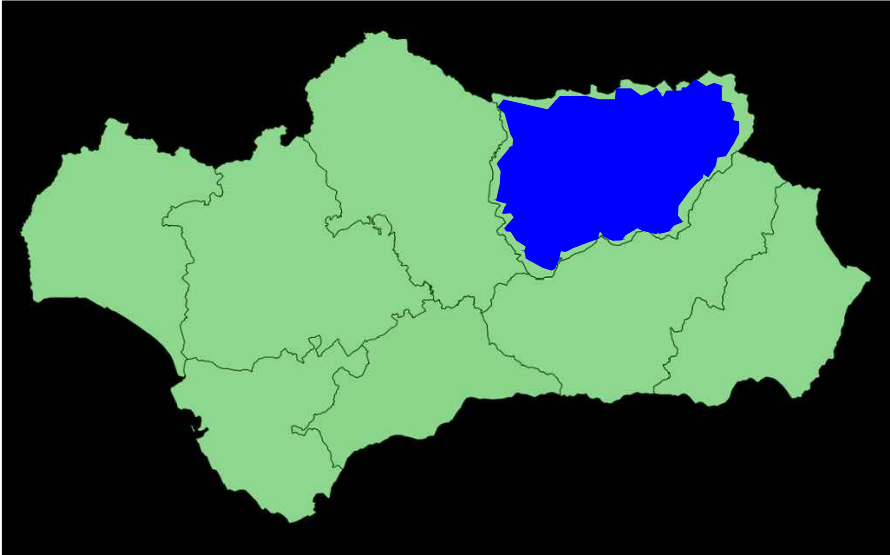
FDO. MANUEL JOSÉ GARRIDO RODRIGUEZ



PLANOS

INDICE

- 1- PLANO 1 EMPLAZAMIENTO
- 2- PLANO 2 TOPOGRAFICO
- 3- PLANO 3 PLANTA GENERAL
- 4- PLANO 4 SECCIÓN FACHADA
- 5- ESTRUCTURA
 - 5.1- PLANO 5 ESTRUCTURA
 - 5.2- PLANO 6 DETALLES METALICOS ESTRUCTURA
- 6- CIMENTACIÓN
 - 6.1- PLANO 7 CIMENTACIÓN
 - 6.2- PLANO 8 DETALLES CIMENTACIÓN
- 7- PLANO 9 FONTANERIA
- 8- PLANO 10 SANEAMIENTO
- 9- PLANO 11 SOLAR TERMICA
- 10- PLANO 12 CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN
- 11- ELECTRICIDAD
 - 11.1- PLANO 13 ILUMINACIÓN
 - 11.2- PLANO 14 ESQUEMA UNIFILIAR
- 12- PLANO 15 PREVENCION CONTRA INCENDIOS
- 13- PLANO 16 PISTAS DE PADEL
- 14- SEGURIDAD Y SALUD
 - 14.1- PLANO 17 VALLADO Y SEÑALIZACIÓN DE OBRA
 - 14.2- PLANO 18 CODIGOS SEÑALIZACIÓN MANIOBRA
 - 14.3- PLANO 19 SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR
 - 14.4- PLANO 20 PROTECCIONES INDIVIDUALES
 - 14.5- PLANO 21 PROTECCIONES AUXILIARES
 - 14.6- PLANO 22 PROTECCION VACIADO DE ZANJAS
 - 14.7- PLANO 23 PROTECCIÓN EN RETROCESO

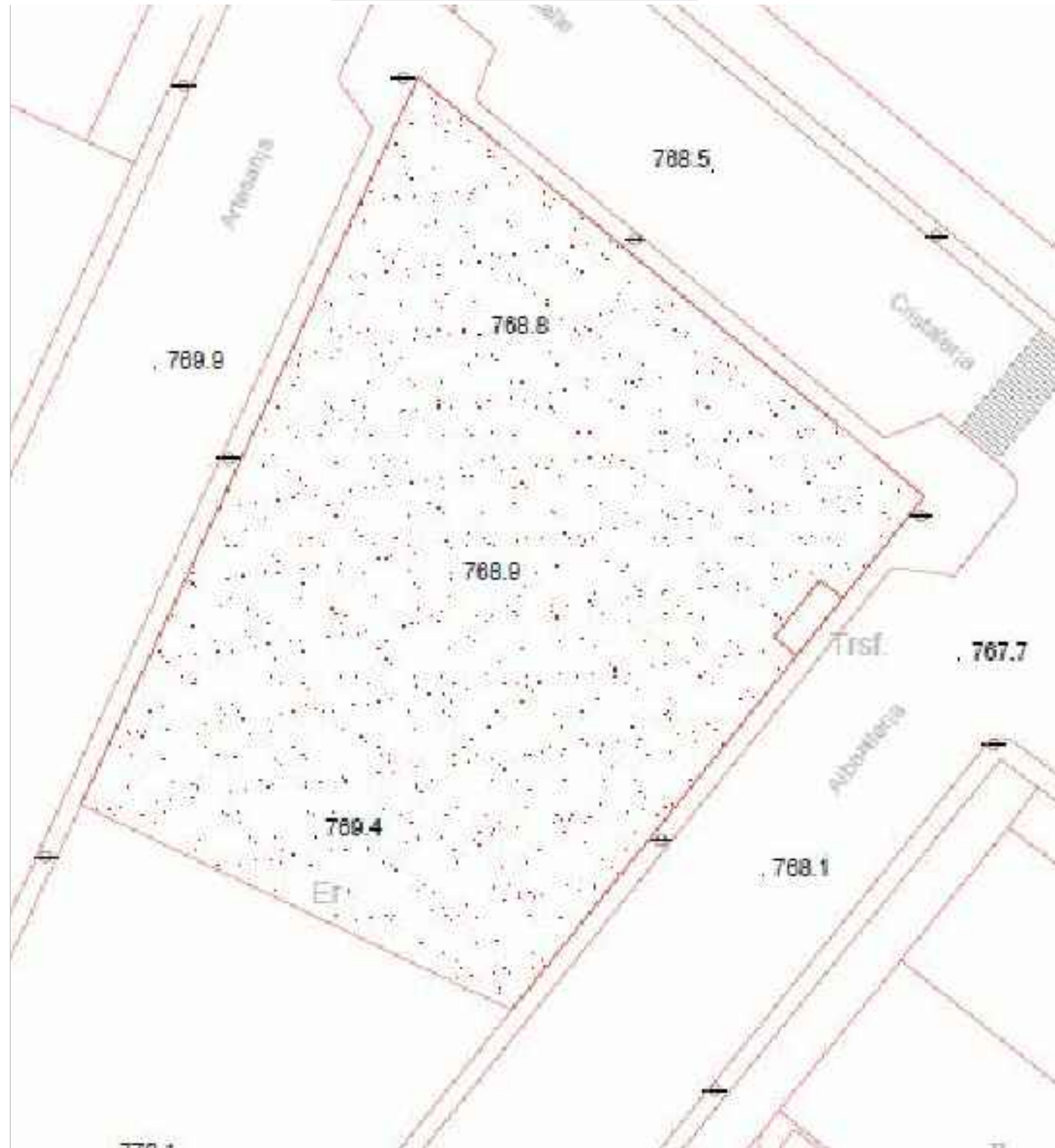


SUPERFICIE DE PARCELA = 3.424 M2



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	28/08/2017	M.J.G.R		
COMPROBADO	28/08/2017	M.J.G.R		
ESCALA:	NAVE INDUSTRIAL PARA INSTALACIONES DEPORTIVAS EMPLAZAMIENTO			Nº PLANO 1
VARIAS				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

TOPOGRAFIA



SERVICIOS MUNICIPALES
PROXIMOS



TRANSFORMADOR POR
CALLE ALBAÑILERIA

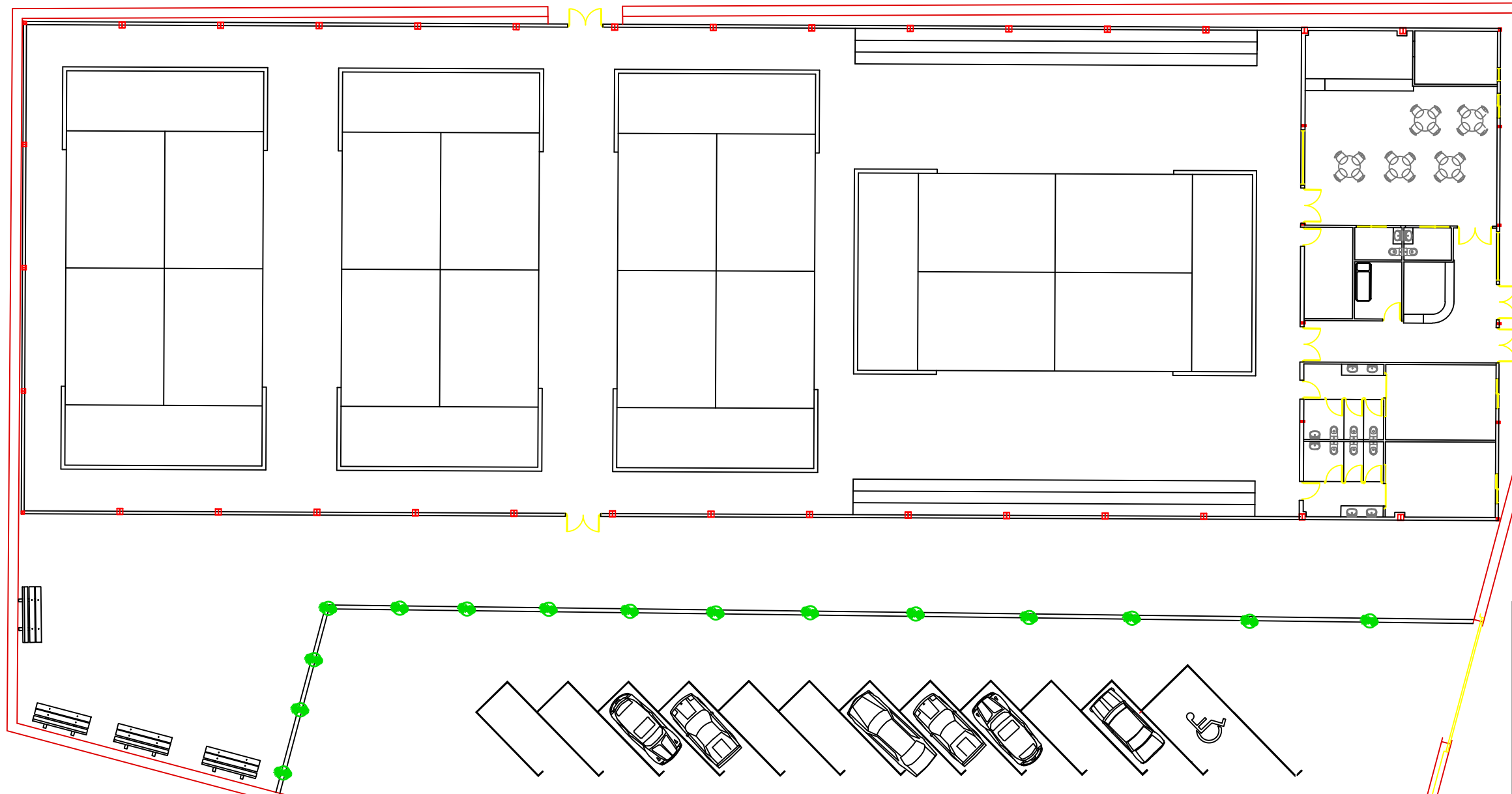


ARQUETA DE SANEAMIENTO
POR CALLE ARTESANIA

CURAS DE NIVEL



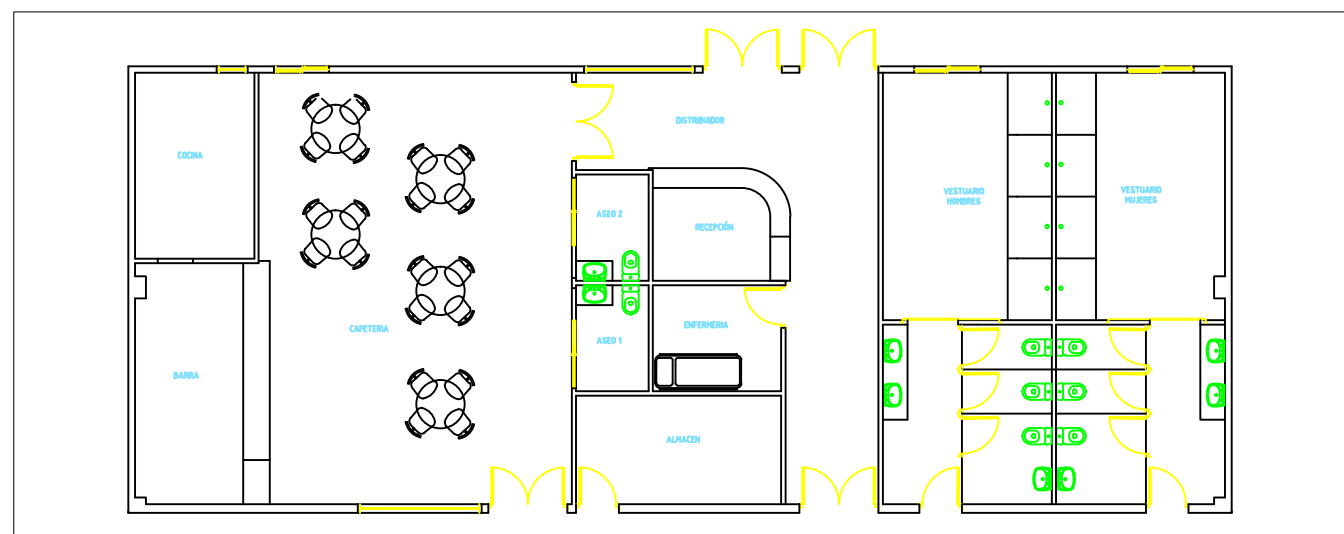
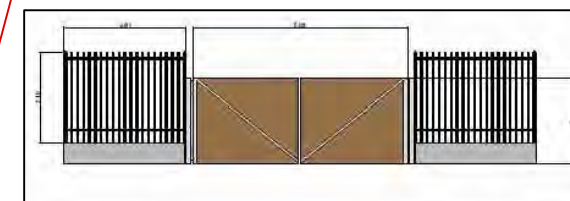
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	28/08/2017	M.J.G.R		
COMPROBADO	28/08/2017	M.J.G.R		
ESCALA:	NAVE INDUSTRIAL PARA INSTALACIONES DEPORTIVAS PLANO TOPOGRAFICO			Nº PLANO 2
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



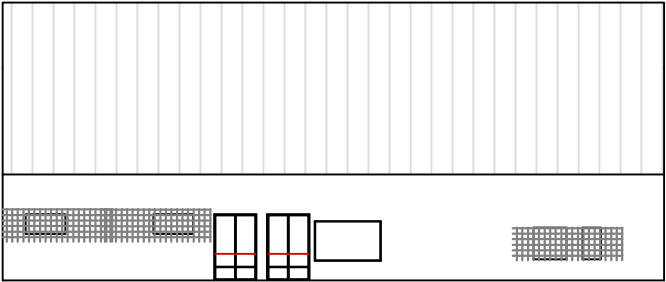
DETALLE VALLADO



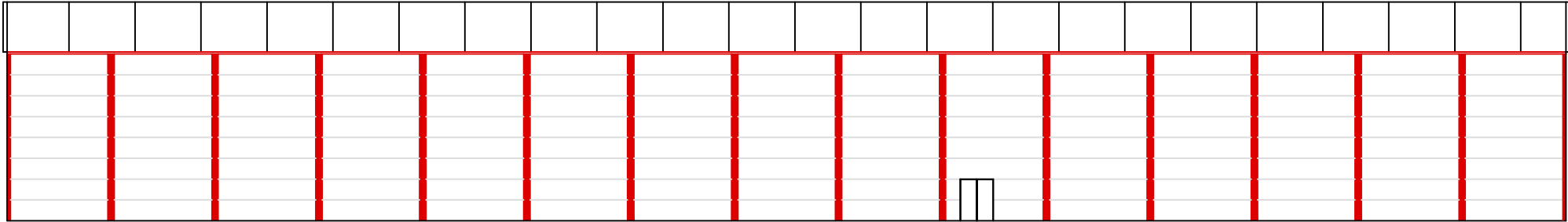
DETALLE PUERTA VEHÍCULOS



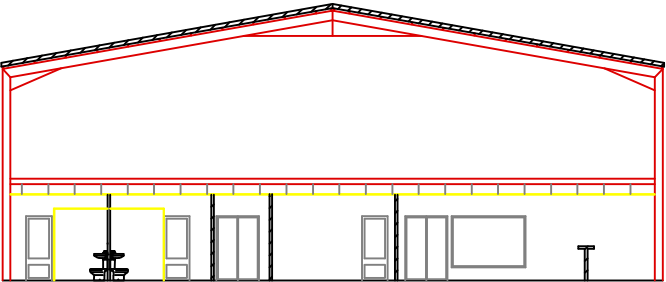
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	28/08/2017	M.J.G.R		
COMPROBADO	28/08/2017	M.J.G.R		
ESCALA:	NAVE INDUSTRIAL PARA INSTALACIONES DEPORTIVAS PLANTA GENERAL			Nº PLANO
5:1 mm: m				3
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



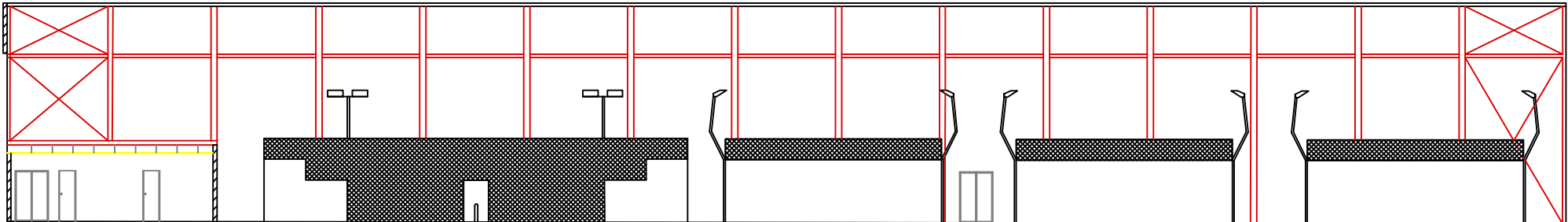
ALZADO



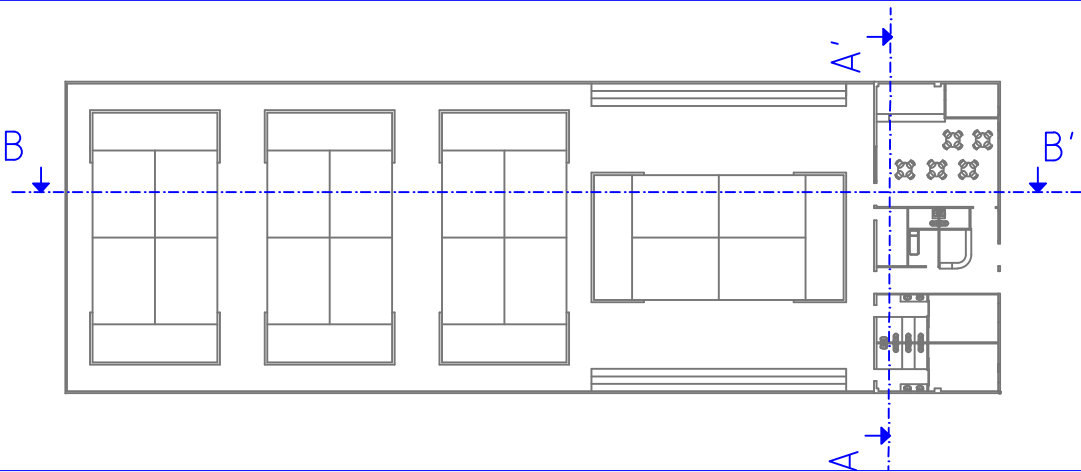
PERFIL IZQUIERDO



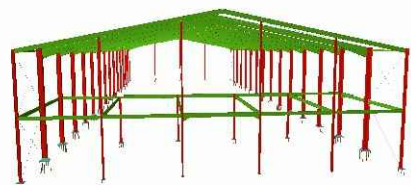
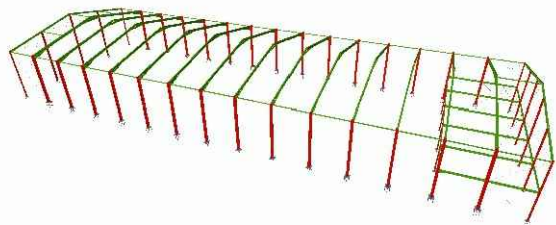
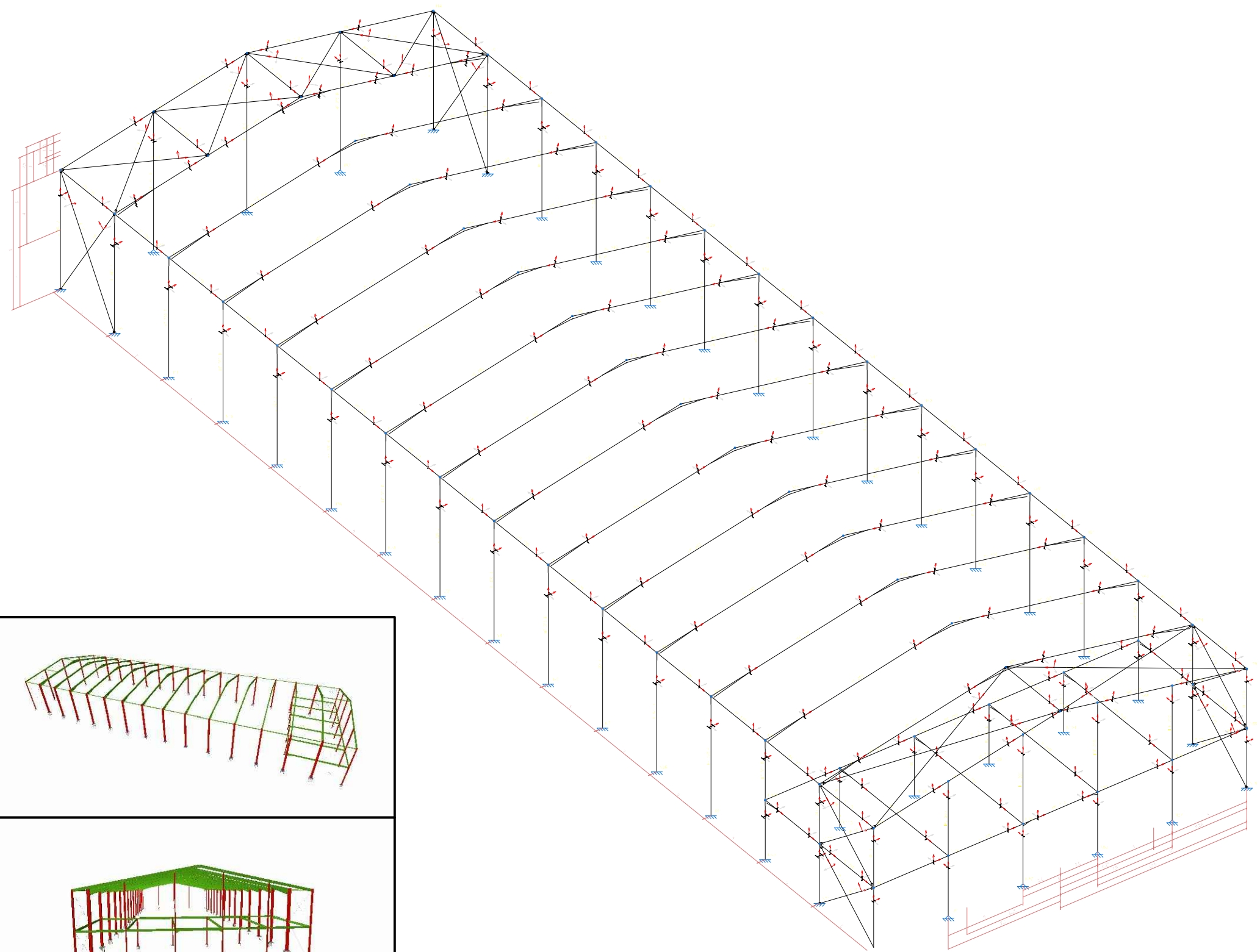
SECCIÓN A-A'



SECCIÓN B-B'



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	28/08/2017	M.J.G.R		
COMPROBADO	28/08/2017	M.J.G.R		
ESCALA:	NAVE INDUSTRIAL PARA INSTALACIONES DEPORTIVAS SECCIÓN FACHADA Y PERFIL			Nº PLANO 4
4:1				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



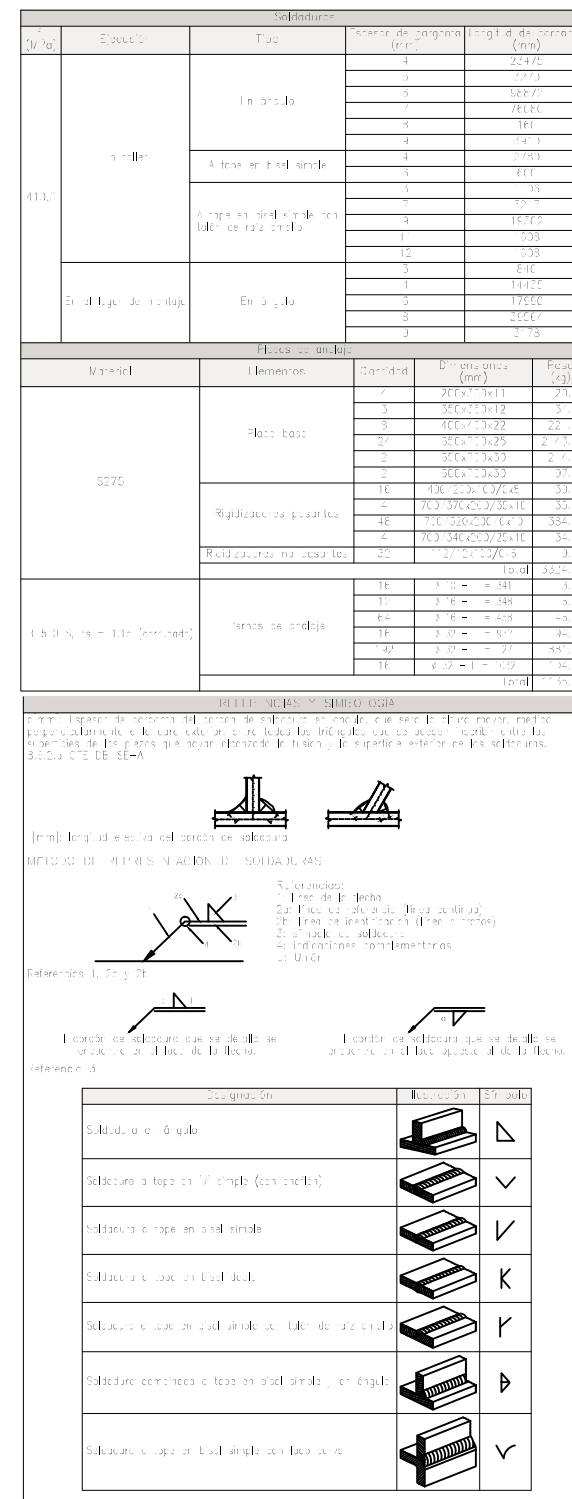
OTRO:
COT-23-05-17: Diseño Técnico de la Estructura de acero para la Nave Industrial B.C.
Estructura de los techos de acero y los muros de acero.

REQUISITOS:
- Normas (Estado Base): ETC-23-05-17.
- Normas (Estado Base): ETC-23-05-17.
- Normas (Estado Base): ETC-23-05-17.

REQUISITOS DE CONSTRUCCIÓN:
1) Las estructuras de acero se construirán de acuerdo con las especificaciones de los planos de construcción de acero.
2) Las estructuras de acero se construirán de acuerdo con las especificaciones de los planos de construcción de acero.
3) Las estructuras de acero se construirán de acuerdo con las especificaciones de los planos de construcción de acero.
4) Las estructuras de acero se construirán de acuerdo con las especificaciones de los planos de construcción de acero.
5) Las estructuras de acero se construirán de acuerdo con las especificaciones de los planos de construcción de acero.
6) Las estructuras de acero se construirán de acuerdo con las especificaciones de los planos de construcción de acero.
7) Las estructuras de acero se construirán de acuerdo con las especificaciones de los planos de construcción de acero.
8) Las estructuras de acero se construirán de acuerdo con las especificaciones de los planos de construcción de acero.
9) Las estructuras de acero se construirán de acuerdo con las especificaciones de los planos de construcción de acero.
10) Las estructuras de acero se construirán de acuerdo con las especificaciones de los planos de construcción de acero.

CONSTRUCCIÓN:
a) Construcción de la estructura de acero.
b) Construcción de la estructura de acero.
c) Construcción de la estructura de acero.
d) Construcción de la estructura de acero.
e) Construcción de la estructura de acero.
f) Construcción de la estructura de acero.
g) Construcción de la estructura de acero.
h) Construcción de la estructura de acero.
i) Construcción de la estructura de acero.
j) Construcción de la estructura de acero.

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	28/08/2017	M.J.G.R		
COMPROBADO	28/08/2017	M.J.G.R		
ESCALA:	NAVE INDUSTRIAL PARA INSTALACIONES DEPORTIVAS ESTRUCTURA			Nº PLANO 5
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



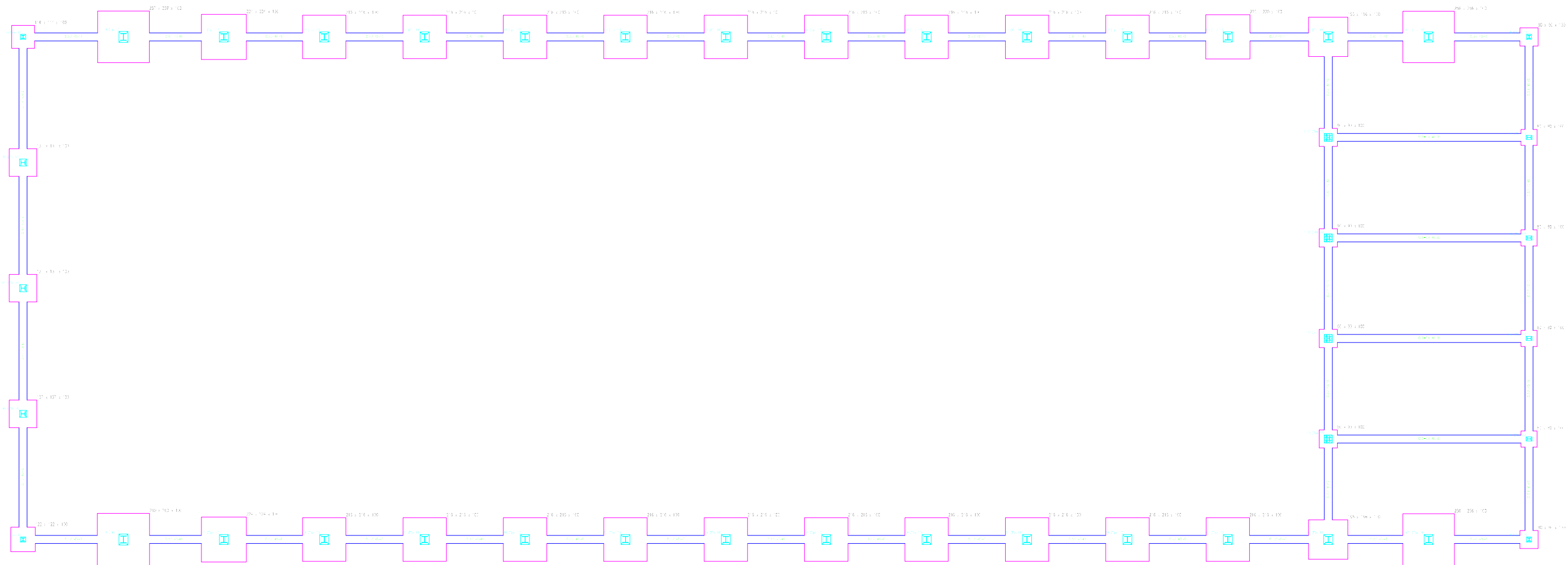
Chapas				
Material	Tipo	Car. ded.	E. max. (mm)	Frec. (ca)
S275	Chapas	1	21 (x 45x14)	1
		1	21 (x 45x25)	2-2,5
			total	2-2,5

Arcos				
Material	Tipo	Descripción (mm)	anillo (mm)	Frec. (ca)
S275	Arcos J. Estruct.	L45,4,5	225	1-2
		50x6	200	1-2
			total	2-4

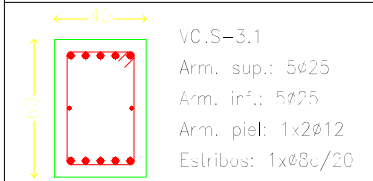
Elementos de sellado y normalizadores		
Tipo	Car. ded.	Descripción
Tornillos	43	M12
Arandelas	24	A10

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en ranura al perimetral de la pieza
	Soldadura realizada en volter
	Soldadura realizada en 45º (por ejemplo)

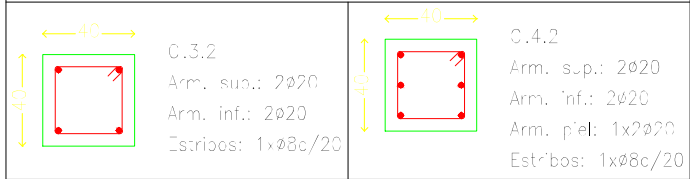
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	28/08/2017	M.J.G.R		
COMPROBADO	28/08/2017	M.J.G.R		
ESCALA:	NAVE INDUSTRIAL PARA INSTALACIONES DEPORTIVAS DETALLES METÁLICOS CONSTRUCTIVOS			Nº PLANO 6
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



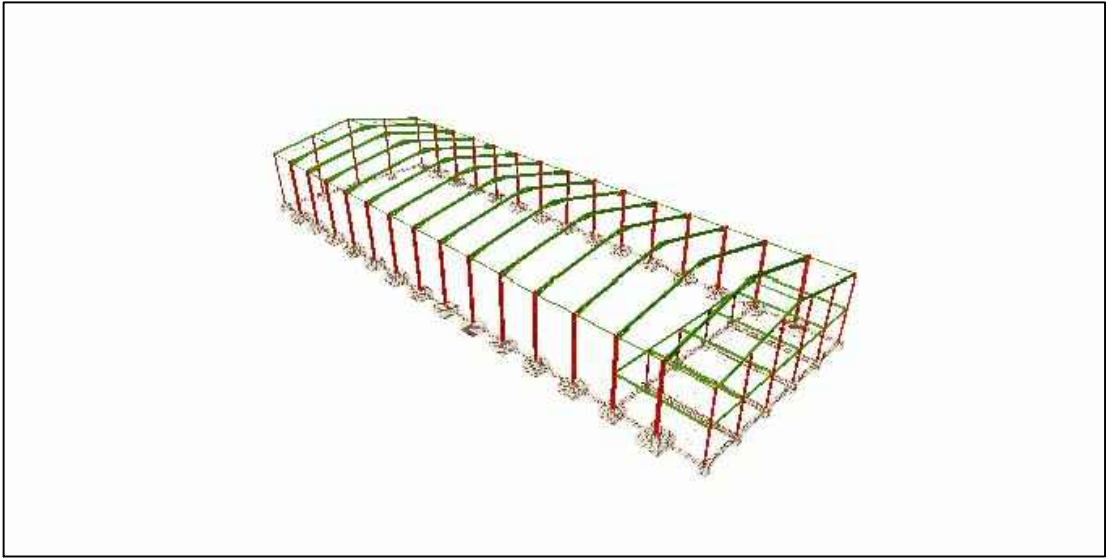
CUADRO DE VIGAS CENTRADORAS



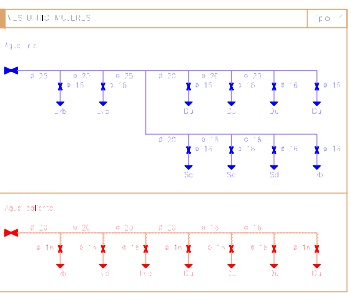
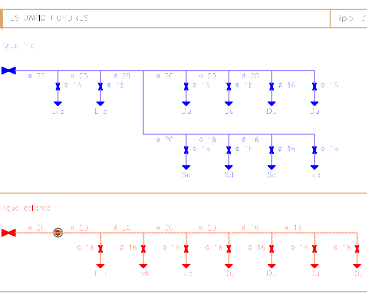
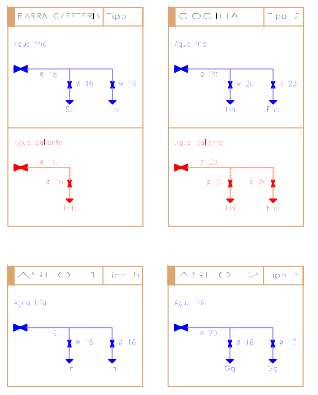
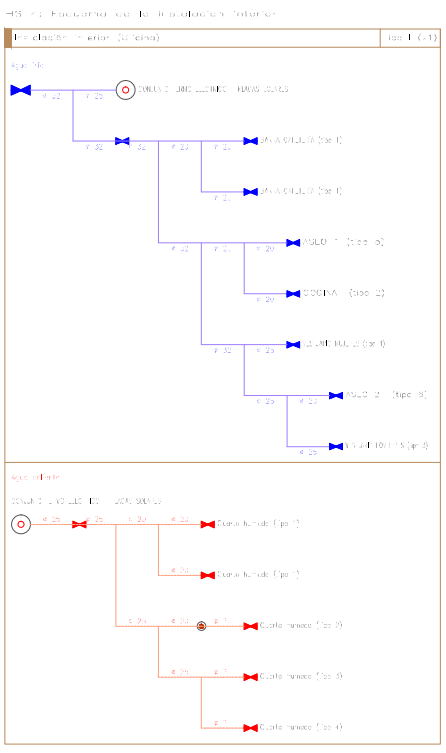
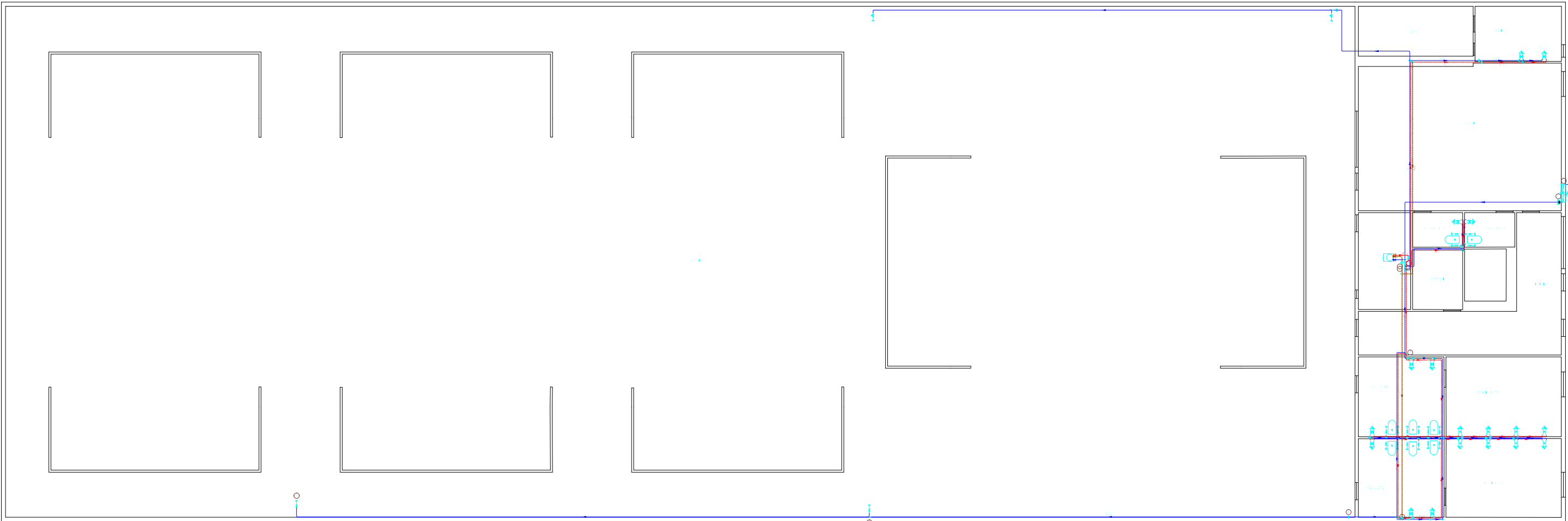
CUADRO DE VIGAS DE ATADO



Cuadro de anclajes		
Referencias	Perros de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N3, N78, N76 y N1	4 Perros ø 10	Placa base (250x250x10)
N18, N23, N29, N33, N38, N43, N73, N53, N58, N63, N68, N73, N71, N68, N81, N58, N51, N46, N71, N38, N31, N28, N21, N18, N11 y N13	4 Perros ø 20	Placa base (450x500x18)
N104, N106, N108 y N110	8 Perros ø 16	Placa base (400x400x25)
N87, N85, N83 y N81	4 Perros ø 10	Placa base (280x300x11)
N6 y N8	4 Perros ø 20	Placa base (450x550x20)
N69, N91 y N82	4 Perros ø 16	Placa base (350x450x12)



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	28/08/2017	M.J.G.R		
COMPROBADO	28/08/2017	M.J.G.R		
ESCALA:	NAVE INDUSTRIAL PARA INSTALACIONES DEPORTIVAS CIMENTACIÓN			Nº PLANO
5:1				7
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

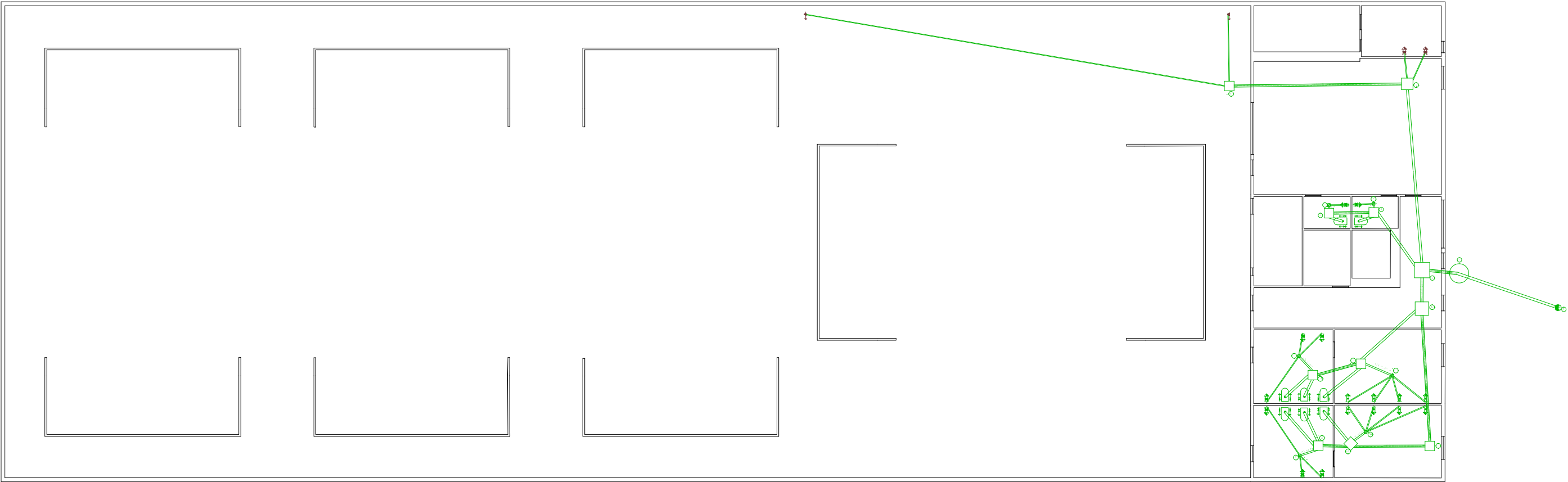


Agua fría	Agua caliente
Agua sucia	Agua limpia
Agua de lluvia	Agua de lluvia
Agua de lluvia	Agua de lluvia
Agua de lluvia	Agua de lluvia
Agua de lluvia	Agua de lluvia
Agua de lluvia	Agua de lluvia
Agua de lluvia	Agua de lluvia
Agua de lluvia	Agua de lluvia
Agua de lluvia	Agua de lluvia

Agua fría	Agua caliente
Agua sucia	Agua limpia
Agua de lluvia	Agua de lluvia
Agua de lluvia	Agua de lluvia
Agua de lluvia	Agua de lluvia
Agua de lluvia	Agua de lluvia
Agua de lluvia	Agua de lluvia
Agua de lluvia	Agua de lluvia
Agua de lluvia	Agua de lluvia
Agua de lluvia	Agua de lluvia

Agua fría	Agua caliente
Agua sucia	Agua limpia
Agua de lluvia	Agua de lluvia
Agua de lluvia	Agua de lluvia
Agua de lluvia	Agua de lluvia
Agua de lluvia	Agua de lluvia
Agua de lluvia	Agua de lluvia
Agua de lluvia	Agua de lluvia
Agua de lluvia	Agua de lluvia
Agua de lluvia	Agua de lluvia

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	28/08/2017	M.J.G.R		
COMPROBADO	28/08/2017	M.J.G.R		
ESCALA:	NAVE INDUSTRIAL PARA INSTALACIONES DEPORTIVAS FONTANERIA			Nº PLANO
5:1				9
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



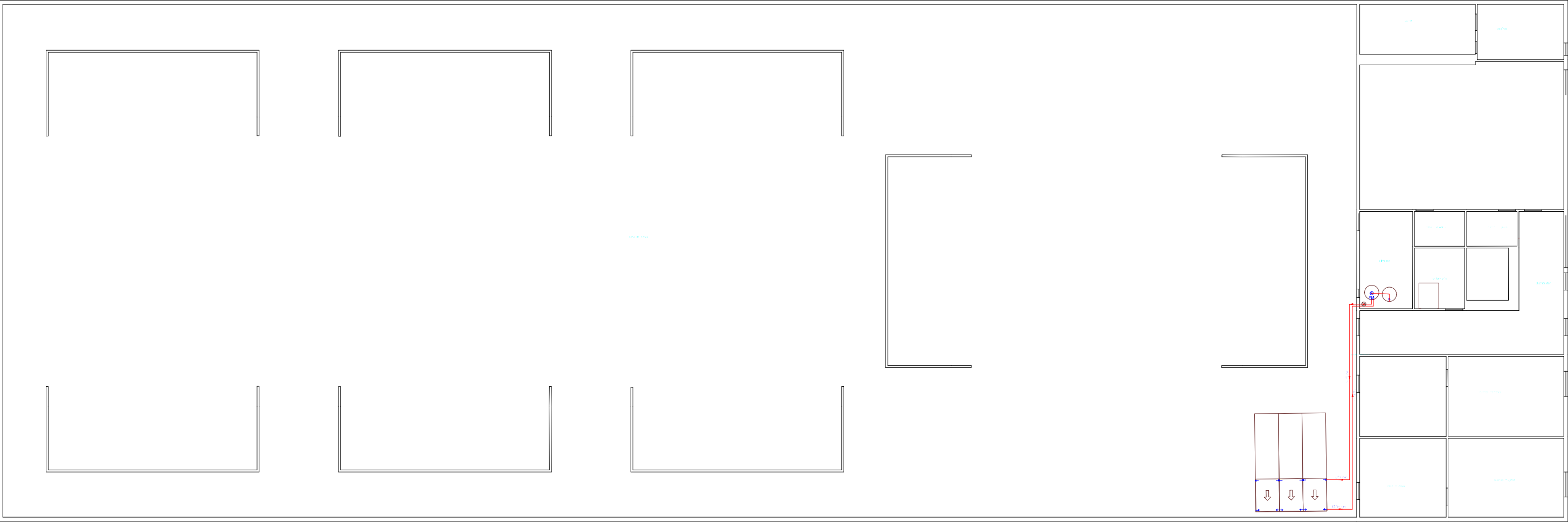
Simbología	
	Conexión con la red general de saneamiento
	Pozo de registro
	Colector masivo de aguas residuales
	Arzúfeta
	Rede sifónica
	Consumo con hidromecánico
	Bañera / Ducha
	Consumo de agua fría
	Inodoro con cisterna

Diámetros utilizados en la red de pequeña evacuación	
Inodoro con cisterna (Sd)	110 mm
Lavabo (Lb)	40 mm
Ducha (Du)	50 mm
Fregadero de laboratorio, restaurante, etc. (Fnd)	40 mm
Lavavajillas (Lvn)	50 mm
Fuente para beber (Fn)	32 mm

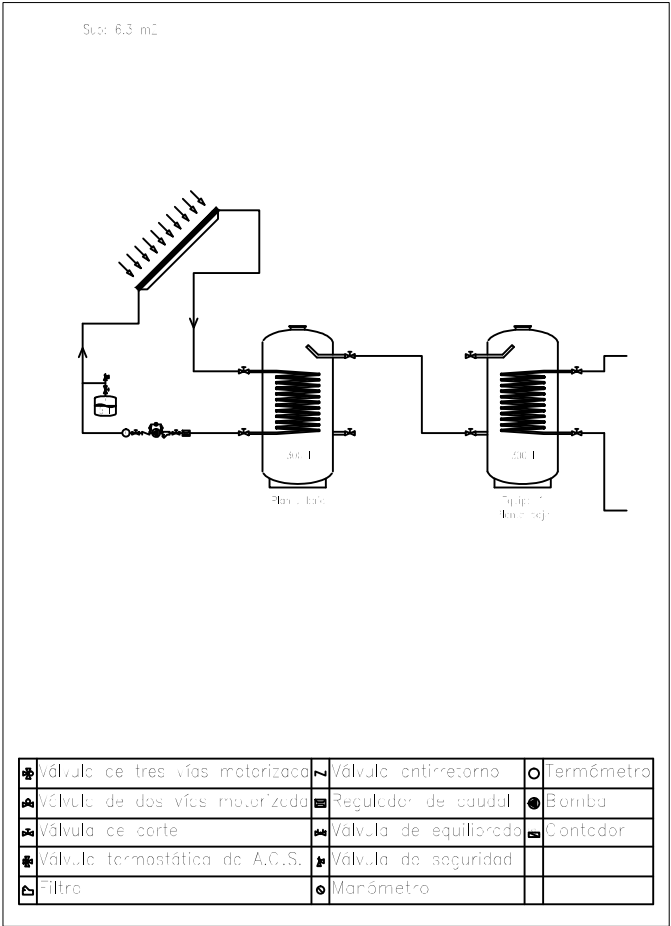
Referencias y dimensiones de productos	
3	80x80x120 cm
4	50x50x55 cm
5	50x50x50 cm
12	70x70x80 cm
13	50x50x55 cm
14	50x50x50 cm
27	50x50x55 cm
28	50x50x55 cm
30	50x50x50 cm
42	60x60x70 cm
45	50x50x50 cm

Materiales utilizados para las tuberías	
Acometida general	Tubo de PVC liso, serie SN=4, rigidez angular nominal 4 xN/m2, según UNE-EN 1401-1
Colector en lasa de cimentación	Tubo de PVC liso, serie SN=4, rigidez angular nominal 4 xN/m2, según UNE-EN 1401-1
Ped de pequeña evacuación	Tubo de PVC, serie E, según UNE-EN 1329-1

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	28/08/2017	M.J.G.R		
COMPROBADO	28/08/2017	M.J.G.R		
ESCALA:	NAVE INDUSTRIAL PARA INSTALACIONES DEPORTIVAS SANEAMIENTO			Nº PLANO
5:1				10
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



Esquema de instalación de energía solar térmica



Detalle montaje placa sobre cubierta



LEYENDA

→ Tubería de Retorno

→ Tubería de Impulsión

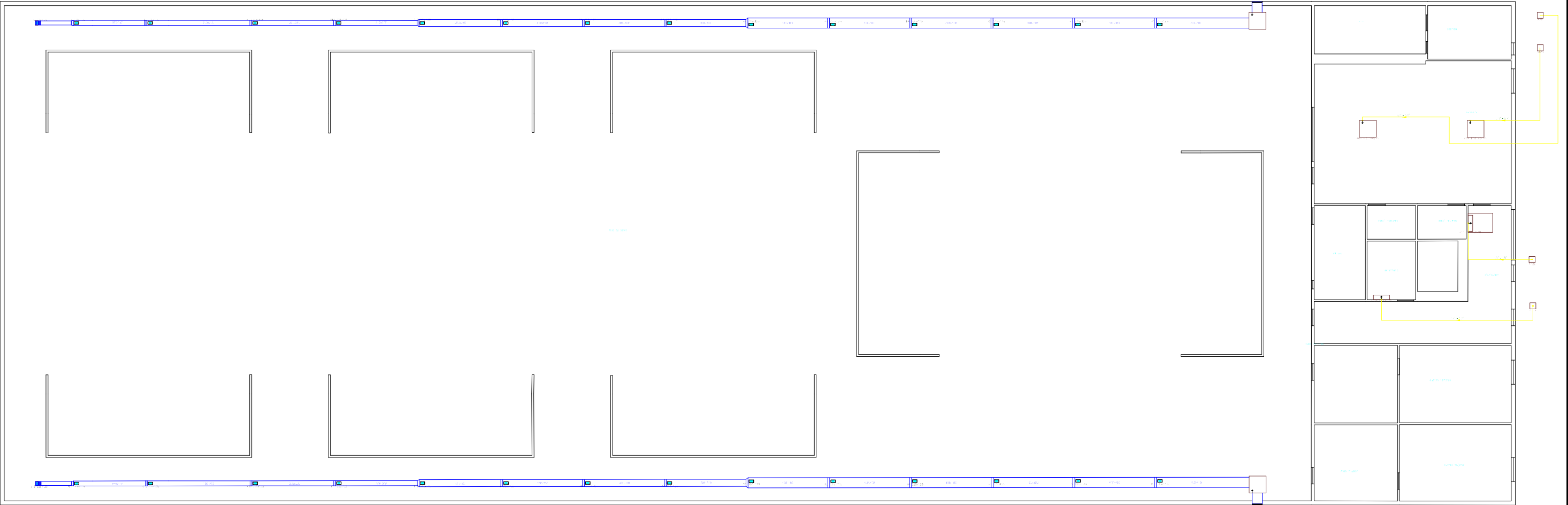
← Captador Solar

Interacumulador de intercambio colectivo

Interacumulador simple de ACS auxiliar

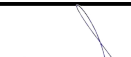
Bomba de circulación

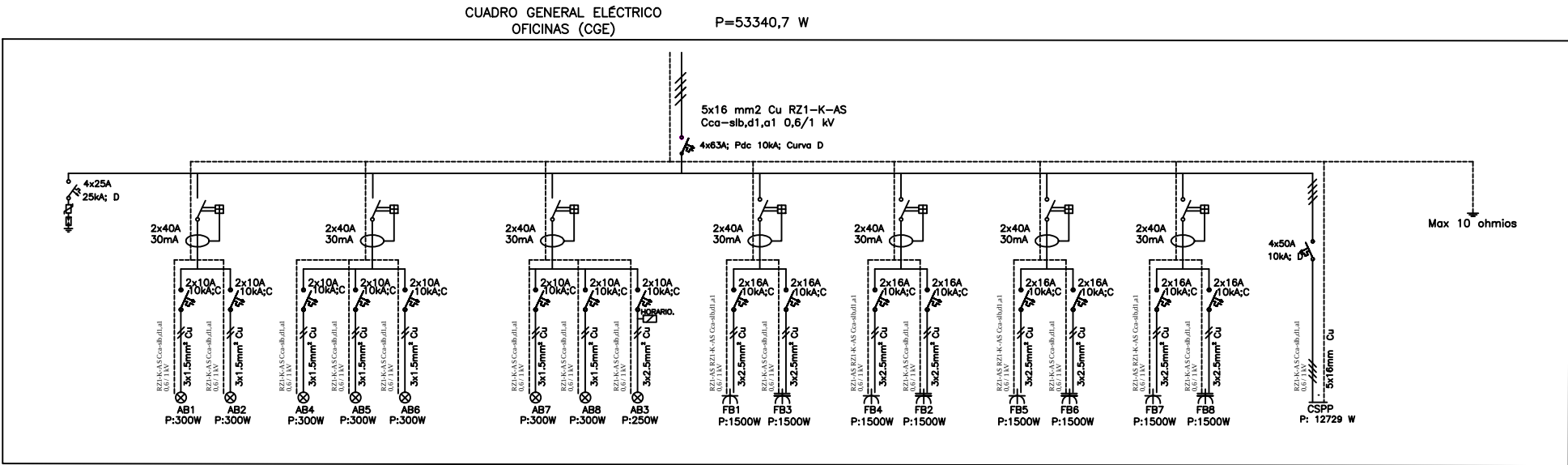
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	28/08/2017	M.J.G.R		
COMPROBADO	28/08/2017	M.J.G.R		
ESCALA:	NAVE INDUSTRIAL PARA INSTALACIONES DEPORTIVAS SOLAR TERMICA			Nº PLANO 11
5:1				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



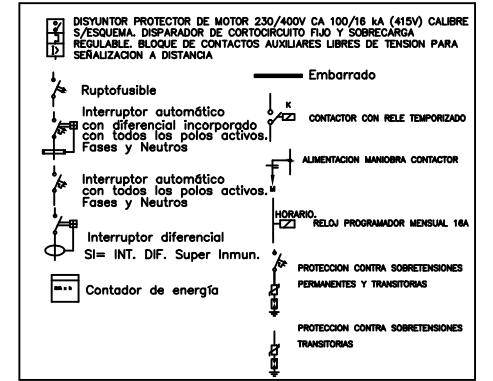
VENTILACIÓN	
	Rejillas de ventilación de acero lacado 225x125
	Rejillas de expulsión o absorción exterior, de acero lacado 400x400
	Conductos de ventilación, para una velocidad de caudal no máxima a 6 m/s
	Extractor helicoidal con una potencia de 16000 m3/h

CLIMATIZACIÓN	
	Slip de techo de 80x80, potencia de 13 KW
	Slip de pared, potencia de 6 KW
	Unidad Exterior
	Conductos refrigerante entre unidad exterior y splis.

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	28/08/2017	M.J.G.R		
COMPROBADO	28/08/2017	M.J.G.R		
ESCALA:	NAVE INDUSTRIAL PARA INSTALACIONES DEPORTIVAS CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN			Nº PLANO
5:1				12
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



LEYENDA



DIAMETRO EXTERIOR MINIMO DE LOS TUBOS EN FUNCION DE LOS CALIBRE	
SECCION CONDUCTOR (MM2)	DIAMETRO TUBO (MM)
3X1,5	16
3X2,5	16
3X4	20
3X6	20
3X10	25
5X4	20
5X6	25
5X10	32
5X16	32

CONDICIONES DE MONTAJE DE LOS CUADROS ELECTRICOS.

LOS CUADROS Y SUS COMPONENTES ESTARAN CONSTRUIDOS DE ACUERDO CON LAS NORMAS Y RECOMENDACIONES UNE-EN-60439.1 Y GB-4383.1. TODOS LOS COMPONENTES DE MATERIAL PLASTICO RESPONDERAN AL REQUISITO DE AUTOCOMBUSTIBILIDAD CONFORME A LA NORMA CEI-60833.1.

LA ESTRUCTURA DEL CUADRO SERA METALICA DE CONCEPCION MODULAR AMPLIABLE. LOS PANELES PERIMETRALES TENDRAN UN ESPESOR NO INFERIOR A 10/10 (SECUNDARIOS) Y 10/10 (PRINCIPALES). LA PUERTA FRONTAL SERA TRANSPARENTE Y ESTARA PREVISTA DE UN CIERRE CON LLAVE. EL GRADO DE PROTECCION DEL CONJUNTO SERA IP407 (SECUNDARIOS) E IP307 (PRINCIPALES).

SE GUARARA LA CORRIENTE PREVISION DEL INTERIOR DE LOS CUADROS DISPONRIENDO VENTANILLAS LATERALES EN FORMA DE CELOSA QUE PERMITAN LA ENTRADA DE AIRE PARA IMPIDIR EL ACCESO DE CUERPOS EXTERIORES. SI A CAUSA DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO SE PREVE EN EL INTERIOR DE LOS CUADROS TEMPERATURAS SUPERIORES A LOS 40°C SE ADOPTARA EL SISTEMA DE VENTILACION FORZADA.

SE DIMENSIONARAN EN ESPACIO Y ELEMENTOS BASICOS PARA AMPLIAR SU CAPACIDAD EN UN 30% DE LA PREVISTA INICIALMENTE.

TODOS EL APARILLAJE QUEDARA FIJADO SOBRE CARRILES DIN O SOBRE PANELES Y TRANSVERSALES ESPECIFICOS. LA TOTALIDAD DE LOS ELEMENTOS DE SOPORTACION Y FUNCION SERAN ESTANDARIZADOS Y DE LA MISMA FABRICACION QUE LOS COMPONENTES PRINCIPALES.

CARACTERISTICAS ELECTRICAS GENERALES (SI NO SE ESPECIFICAN OTRAS):

- INTENSIDAD NOMINAL: ≤ 160A ≤ 630A ≤ 1250A ≤ 2500A ≤ 3200A
- UTILIZACION: ≤ 1000V ≤ 1000V ≤ 1000V ≤ 1000V ≤ 1000V
- TENSION DE AISLAMIENTO: ≤ 1000V ≤ 1000V ≤ 1000V ≤ 1000V ≤ 1000V
- CORRIENTE DE CORTA DURACION (300V): 100A 40V/1h 200A 40V/1h 400A 40V/1h 800A 40V/1h 800A 40V/1h
- CORRIENTE DE CORTA DURACION (300V): 330A 80V 80V 80V 80V
- FRECUENCIA: 50HZ 50HZ 50HZ 50HZ 50HZ

SE DISPONERA UN SISTEMA DE BARRAS DE DISTRIBUCION FORMADO BASICAMENTE POR UN SOPORTE FIJO COMPACTO DE TRES POLOS MAS NEUTRO. LAS BARRAS SERAN PERFORADAS DE COBRE ELECTROLITICO, ESTANDEADAS Y PINTADAS EN UN ENGRASE PARA PROTEGERLAS DE LA CORROSION. LA SEPARACION ENTRE ELAS SERAN LAS RECOMENDADAS POR EL FABRICANTE DE ACUERDO CON LAS CARACTERISTICAS ELECTRICAS SERIALIZADAS.

TODOS LOS COMPONENTES METALICOS QUE CONSTITUYEN LA CARPINTERIA DEL CUADRO Y LA SOPORTACION DEL APARILLAJE ESTARAN UNIDOS ELECTRICAMENTE Y CONECTADOS A UNA PLETINA DE PUESTA A TIERRA A LA QUE SE CONECTARAN LOS CONDUCTORES DE TIERRA DE CADA UNO DE LOS CIRCUITOS QUE SALEN DEL CUADRO.

LAS DENOMINACIONES DE BARRAS GENERALES A APARILLAJE SE HARAN CON PLETINAS DE COBRE DIMENSIONADAS PARA LA INTENSIDAD MAXIMA PREVISTA. CUANDO LA INTENSIDAD SEA INFERIOR EN UN 30% A LA NOMINAL EN LA PLETINA NORMALIZADA DE MENOR SECCION LAS CONEXIONES SE HARAN CON CONDUCTORES FLEXIBLES DE COBRE AISLAMIENTO DE SERVIDO 20KV (MAYOR A 6 mm²) Y 10KV (INFERIORES) CON TERMINALES A PRESION ADECUADOS A LA SECCION EMPLEADA. LOS CABLES SE RECORRERAN EN CAÑALLETAS AISLANTES CLASE M1 SOBREDIMENSIONADAS EN UN 30%.

LOS CABLES ELECTRICOS EMPLEADOS DEBERAN RESPONDER A LA CATEGORIA DE NO PROPAGADORES DEL INCENDIO Y EN ENGRASE PARA PROTEGERLAS DE LA CORROSION. LA SECCION DE LOS CONDUCTORES SERA LA QUE SE SERIALA EN LAS ITC-18/19 EN LAS CONDICIONES DE INSTALACION QUE EN ELLAS SE CONTEMPLA.

TANTO EN EL EXTERIOR DE LOS CUADROS COMO EN SU INTERIOR SE DISPONDRAN ROTULOS PARA LA IDENTIFICACION DEL APARILLAJE ELECTICO. LOS ROTULOS SERAN GRABADOS INDERRIBLES DE MATERIAL PLASTICO, FIJADOS DE FORMA IMPERDIBLE E INDICARAN LAS FUNCIONES O SERVICIO DE CADA ELEMENTO.

TODOS EL CABLEADO INTERIOR ESTARA DEBIDAMENTE NUMERADO DE ACUERDO CON LOS ESQUEMAS Y PLANOS QUE DOTARA EL CUADRO. DE MANERA QUE EN CUALQUIER MOMENTO PUEDAN SER FACILMENTE IDENTIFICADOS TODOS LOS CIRCUITOS ELECTRICOS. ASIMISMO DEBERAN NUMERARSE TODAS LAS BARRAS DE CONEXION PARA LAS LINEAS QUE SALEN DE LOS CUADROS ASI COMO LAS PROPIAS BARRAS DISTRIBUIDAS MEDIANTE MARCAS AUTOCORRECTIVAS.

TODOS LOS CONJUNTOS DE INTERRUPTOR E INTERRUPTOR - DIFERENCIAL ESTARAN EQUIPADOS CON CONTACTOS DE SERIALIZACION Y DE DISPARO QUE PERMITAN SABER SU ESTADO DESDE UN SISTEMA DE GESTION.

TODOS LOS CIRCUITOS GOBERNADOS POR CONTACTORES DISPONDRAN DE UN SELECTOR PARA MANDO MANUAL O AUTOMATICO Y DE CONTACTOS ABIERTOS Y CERRADOS PARA PODER SER ACCIONADOS A DISTANCIA. LA MANIOBRA SERA INDEPENDIENTE PARA CADA CONTACTOR.

LOS INTERRUPTORES DIFERENCIALES QUE SE INTERCALAN EN CIRCUITOS DE ALIMENTACION A ORDENADORES DEBERAN RESPONDER A LA CLASE A "C" SUPERSENSIBILIZADOS.

LOS INTERRUPTORES AUTOMATICOS MAGNETOTERMICOS CARRIL DIN SERAN DE CURVA C, SALVO QUE SE ESPECIFIQUE OTRA DISTRITA. SERAN DE CORTE OMNIPOLAR CON PROTECCION ACTIVA EN TODOS LOS POLOS.

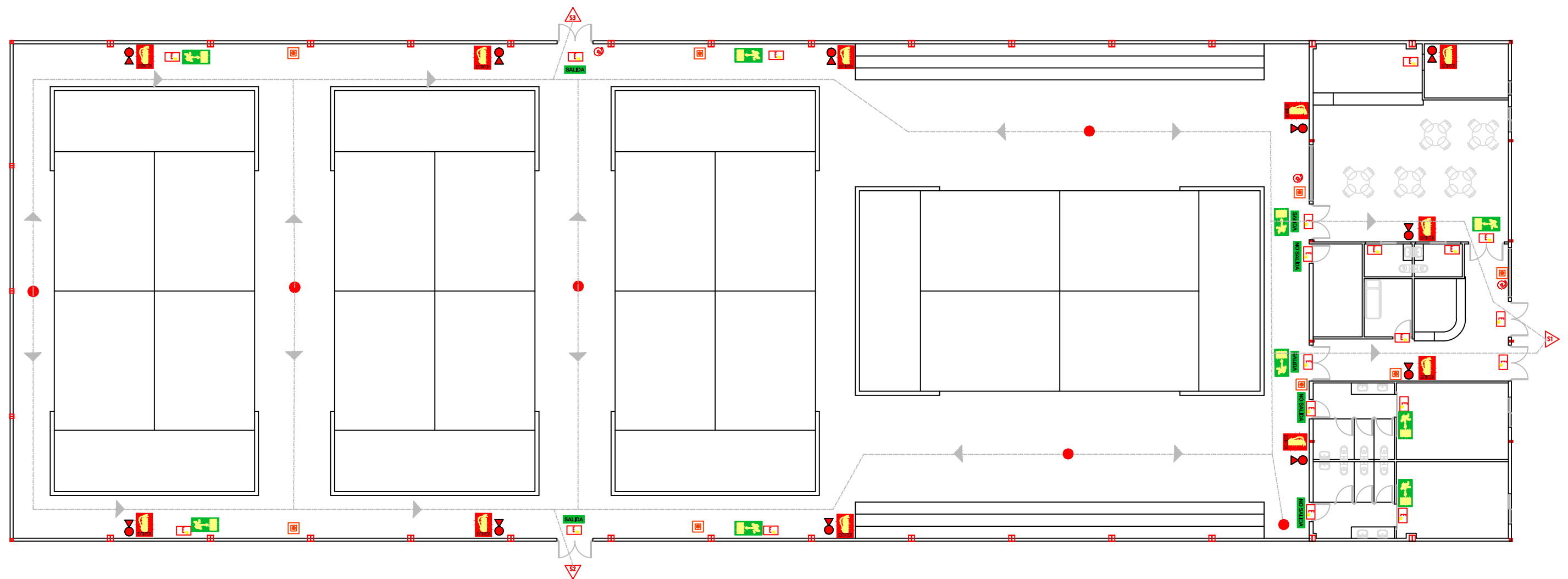
LOS INTERRUPTORES AUTOMATICOS DE CALIBRES SUPERIORES SERAN DE CAJA MOLDEADA CON SECCIONAMIENTO DE CORTE FUEHAMENTE APARENTE. ESTARAN EQUIPADOS CON BLOQUES DE RELES MAGNETOTERMICOS O ELECTRONICOS PARA PROTECCION EXTERIOR, SALVO QUE SE ESPECIFIQUE OTRA DISTRITA. LA INTENSIDAD DE REGULACION ADECUADA CORRESPONDERA A LA NOMINAL MAS BAJA QUE PERMITA EL BLOQUE DE RELES. SERAN DE CORTE OMNIPOLAR CON PROTECCION ACTIVA EN TODOS LOS POLOS.

LOS CUADROS DEBERAN SER MONTADOS Y CONEXIONADOS EN TALLER PARA ASEGURAR SU CALIDAD, LA CORRECTA DISPOSICION DE TODOS SUS ELEMENTOS Y SU ADECUADA SERIALIZACION Y PARA FACILITAR LAS TAREAS DE CONTROL Y PREVISION EXISTENTES.

EL INSTALADOR DEBERA COMPROBAR QUE LAS MEDIDAS EXTERIORES DE LOS CUADROS ESTAN EN RELACION CON LA DE LOS ESPACIOS EN DONDE DEBEN QUEDAR UBICADOS.

EL INSTALADOR DEBERA VERIFICAR LAS CARACTERISTICAS DE LOS EQUIPOS QUE SE ALIMENTAN DE LOS CUADROS PARA ASEGURARSE DE QUE EL CALIBRADO DE LAS PROTECCIONES Y EL DIMENSIONADO DE LAS CONEXIONES SON LOS ADECUADOS.

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	28/08/2017	M.J.G.R		
COMPROBADO	28/08/2017	M.J.G.R		
ESCALA:	NAVE INDUSTRIAL PARA INSTALACIONES DEPORTIVAS ESQUEMA UNIFILIAR			Nº PLANO 14
5:1				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



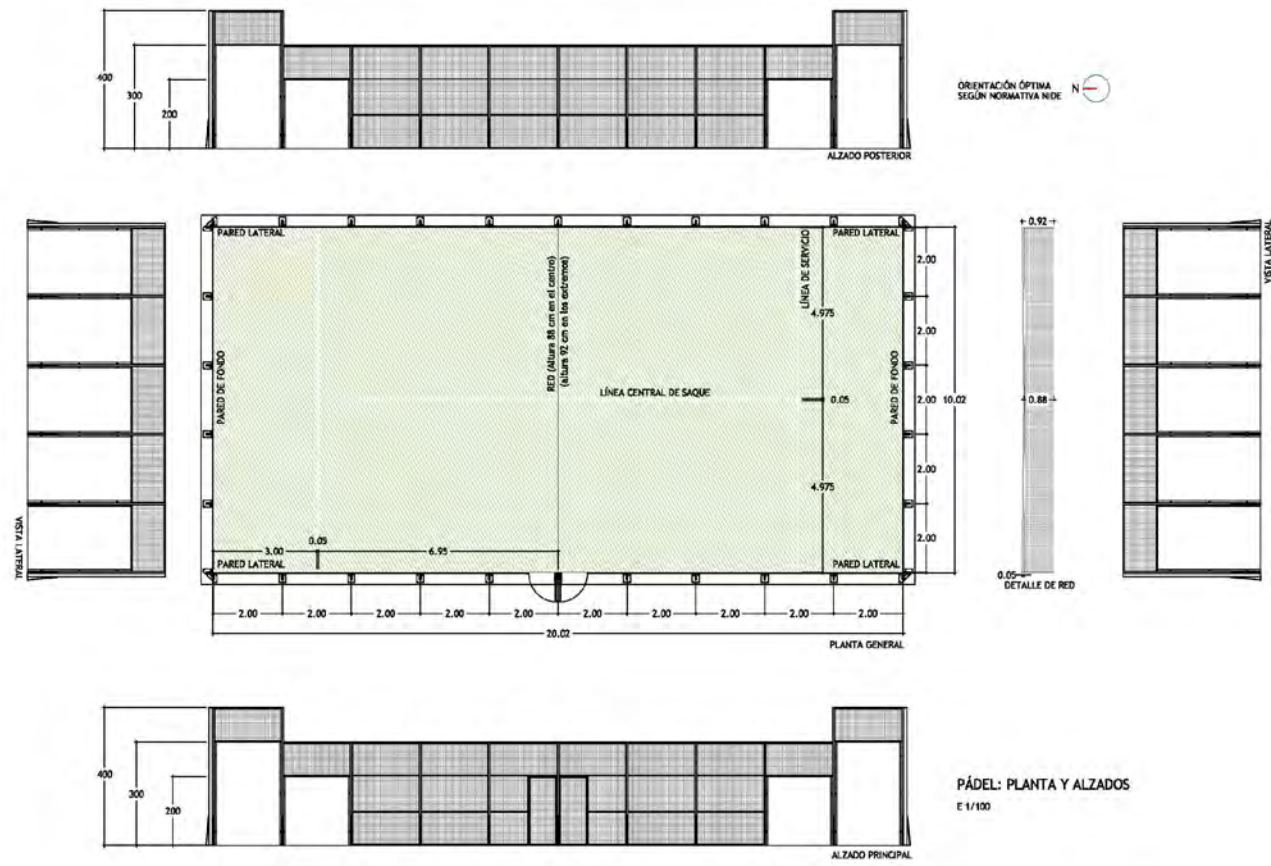
SERIALIZACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	
	Extintor de incendios
	Salida de evacuación
	Salida de evacuación descendente
	Salida a espacio exterior
	No salida a espacio exterior
	Luminaria emergencia 70 Lúmenes
	Luminaria emergencia 300 Lúmenes

COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE LOS
MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

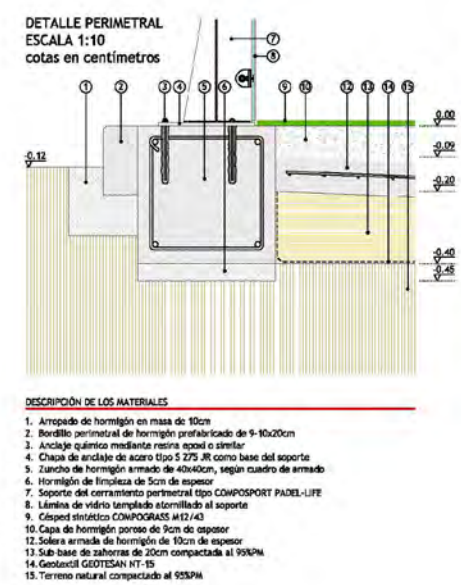
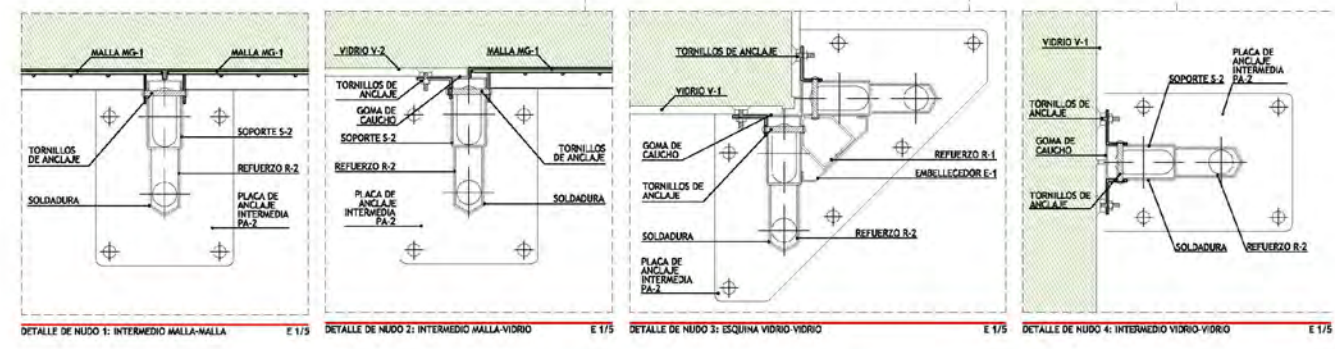
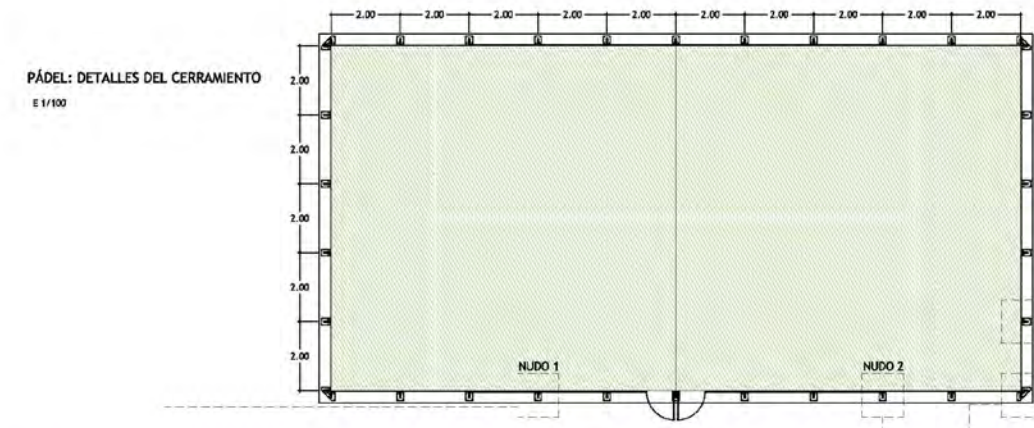
- ×R 60 (EF - 60) Estabilidad al fuego de estructura portante, en planta sobre rasante.
- ×EI 120 Estabilidad al fuego de muro cerramiento sin función portante.
- ×Clase de reacción al fuego M-0 en suelos, paredes y techos.

INSTALACION DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS		
	Extintor Portátil Eficacia 21A-113B	11 Uds.
Recorridos de evacuación		
	Salidas de evacuación	3 Ud.
	Local inicio de evacuación	6
	Pulsador de Alarma convencional rearmable	8 Ud.
	Campana de Alarma de 6"	3 Ud.

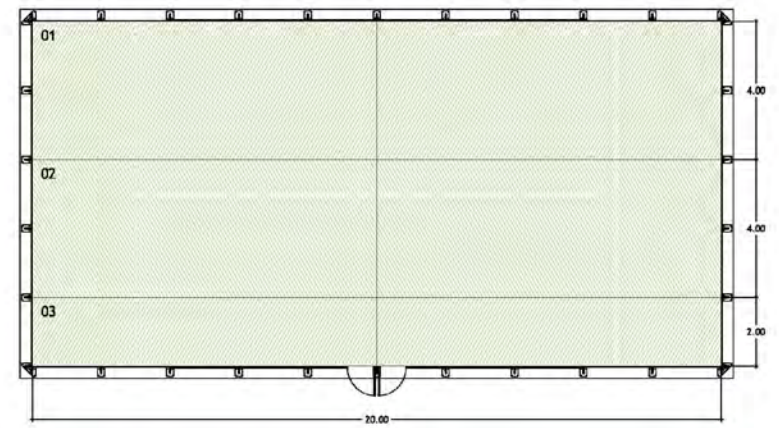
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	28/08/2017	M.J.G.R		
COMPROBADO	28/08/2017	M.J.G.R		
ESCALA:	NAVE INDUSTRIAL PARA INSTALACIONES DEPORTIVAS PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS			Nº PLANO 15
5:1				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



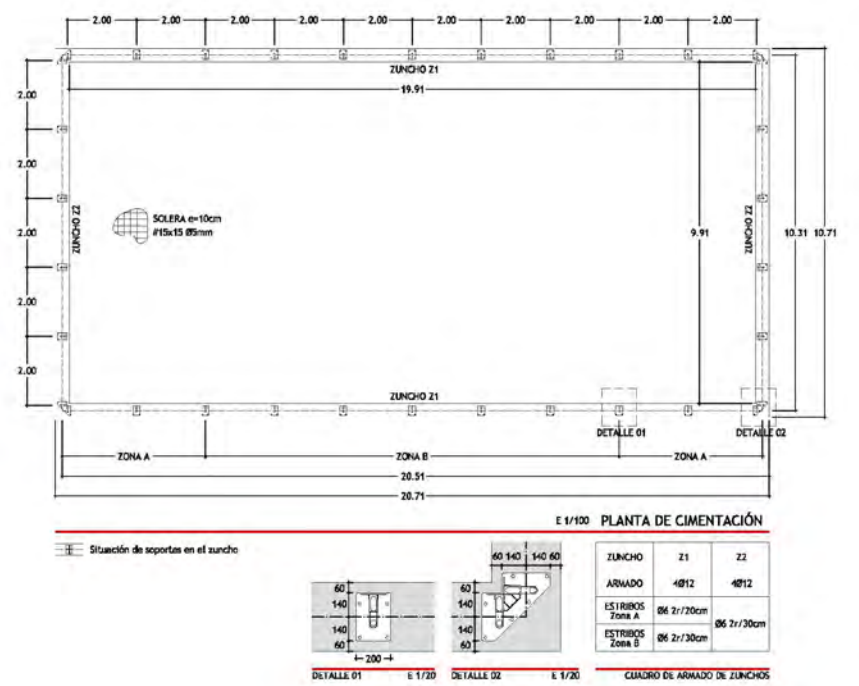
PÁDEL: DETALLES DEL CERRAMIENTO E 1/100



PÁDEL: DESPIECE DEL CÉSPED E 1/100



DIMENSIONES PIEZAS CÉSPED SINTÉTICO COMPOGRASS:
 2uds x 4.00m x 20.00m = 160.00 m2
 1ud x 2.00m x 20.00m = 40.00 m2
 TOTAL SUPERFICIE = 200.00 m2



DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES

1. Césped sintético COMPOGRASS N12/43
2. Marcado de líneas en césped COMPOGRASS
3. Capa de hormigón poroso
4. Solera de hormigón
5. Capa de zahorras
6. Terreno natural compactado

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

- A. Césped sintético COMPOGRASS N12/43
- B. Lastrado con capa de arena
- C. Adhervivo biocomponente de poliuretano
- D. Soporte de hormigón poroso

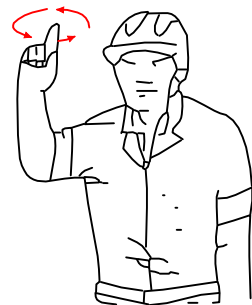
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	28/08/2017	M.J.G.R		
COMPROBADO	28/08/2017	M.J.G.R		
ESCALA:	NAVE INDUSTRIAL PARA INSTALACIONES DEPORTIVAS PISTAS DE PADEL			Nº PLANO
1 : 1000				14
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRA

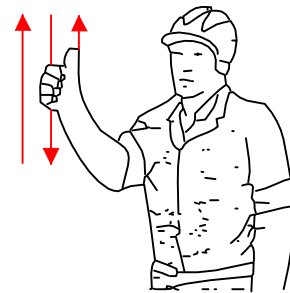
Si se quiere que no haya confusiones peligrosas cuando el maquinista o enganchador cambien de una máquina a otra y con mayor razón de un taller a otro, es necesario que todo el mundo hable el mismo idioma y mande con las mismas señales.

Nada mejor para ello que seguir los movimientos que para cada operación se insertan a continuación.

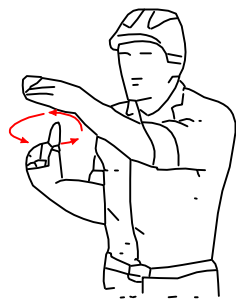
1 Levantar la carga



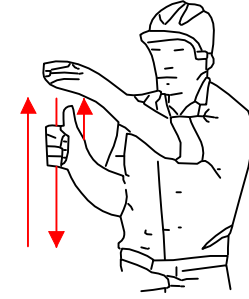
2 Levantar el aguilón o pluma



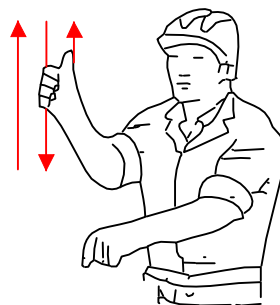
3 Levantar la carga lentamente



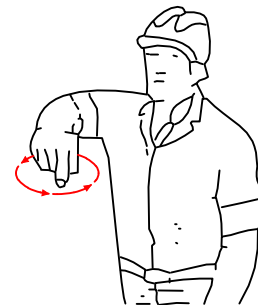
4 Levantar el aguilón o pluma lentamente



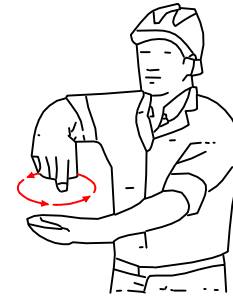
5 Levantar el aguilón o pluma y bajar la carga



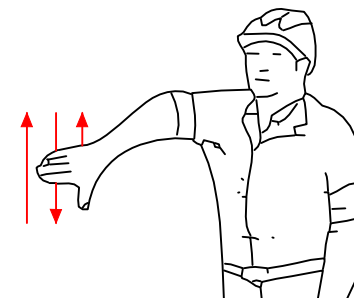
6 Bajar la carga



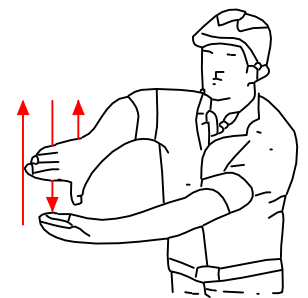
7 Bajar la carga lentamente



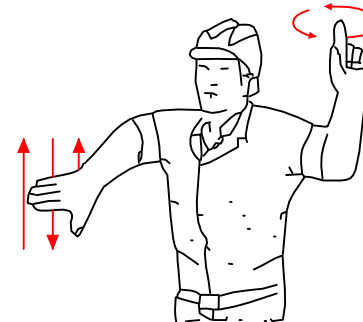
8 Bajar el aguilón o pluma



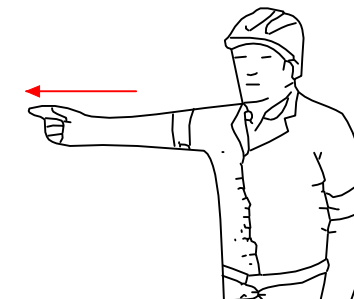
9 Bajar el aguilón o pluma lentamente



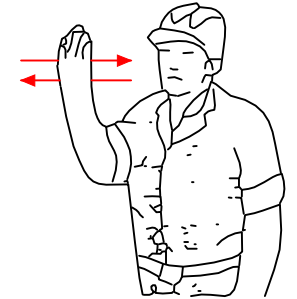
10 Bajar el aguilón o pluma y levantar la carga



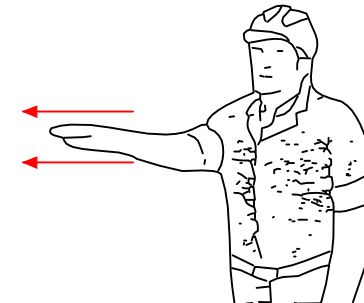
11 Girar el aguilón en la dirección indicada por el dedo



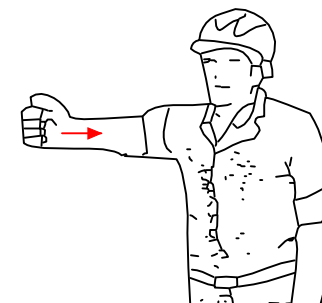
12 Avanzar en la dirección indicada por el señalista



13 Sacar pluma



14 Meter pluma

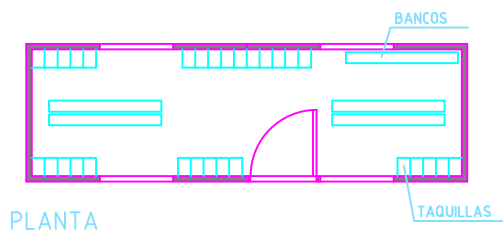


15 Parar

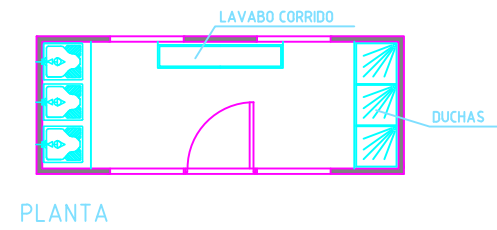
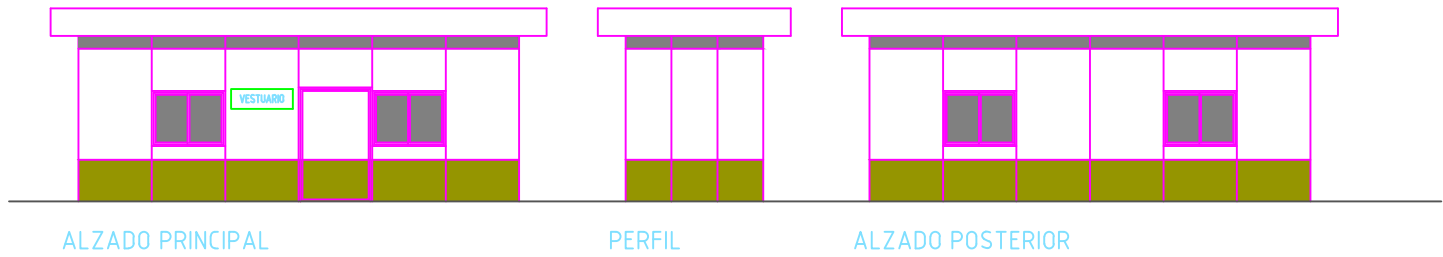


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	28/08/2017	M.J.G.R		
COMPROBADO	28/08/2017	M.J.G.R		
ESCALA:	NAVE INDUSTRIAL PARA INSTALACIONES DEPORTIVAS CÓDIGOS SEÑALES MANIOBRAS			Nº PLANO 18
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

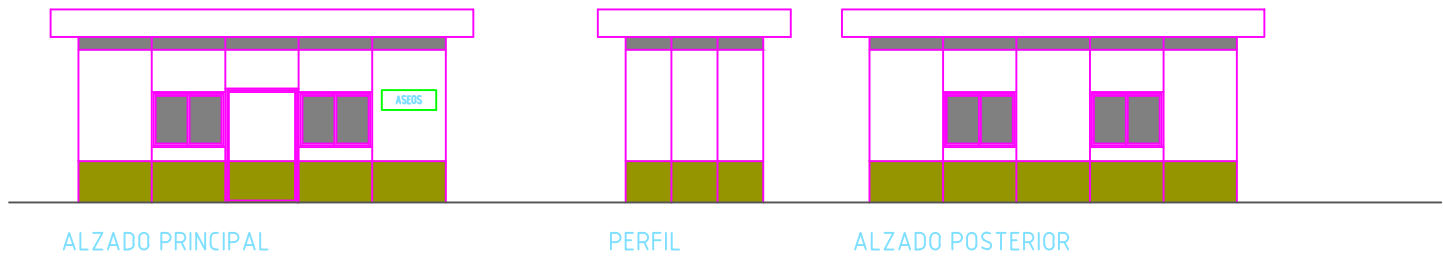
SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR



VESTUARIO SIN ESCALA

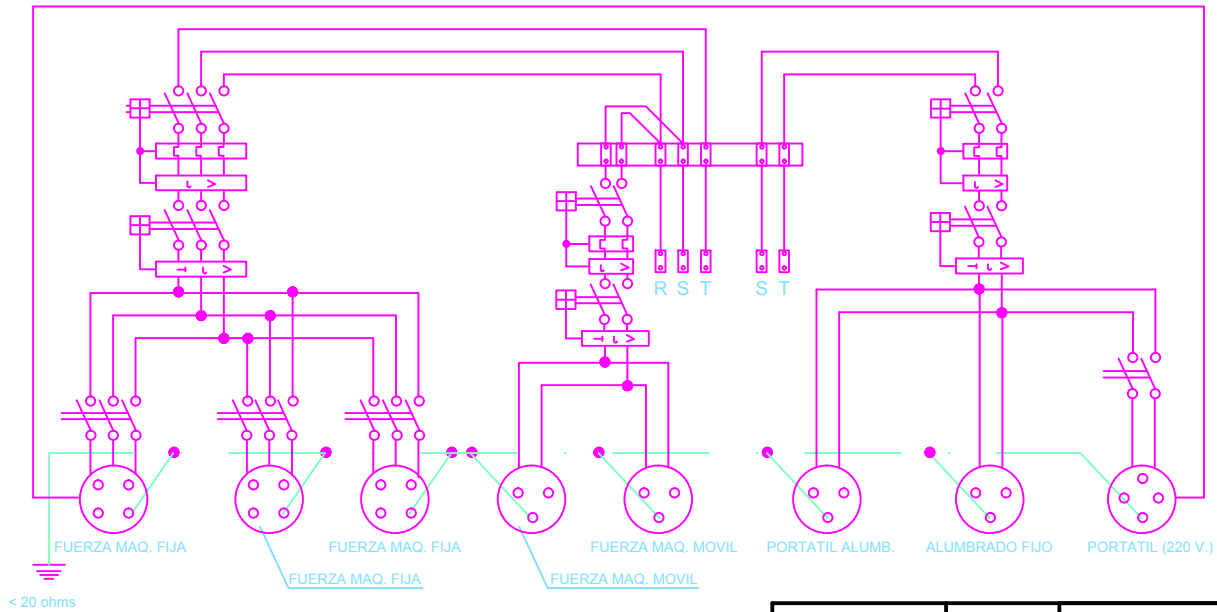
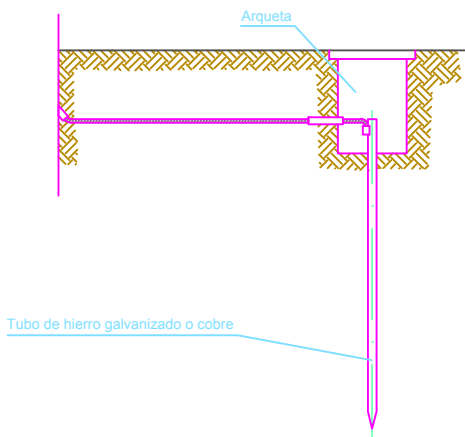


ASEOS SIN ESCALA



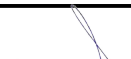
ESQUEMAS ELECTRICOS

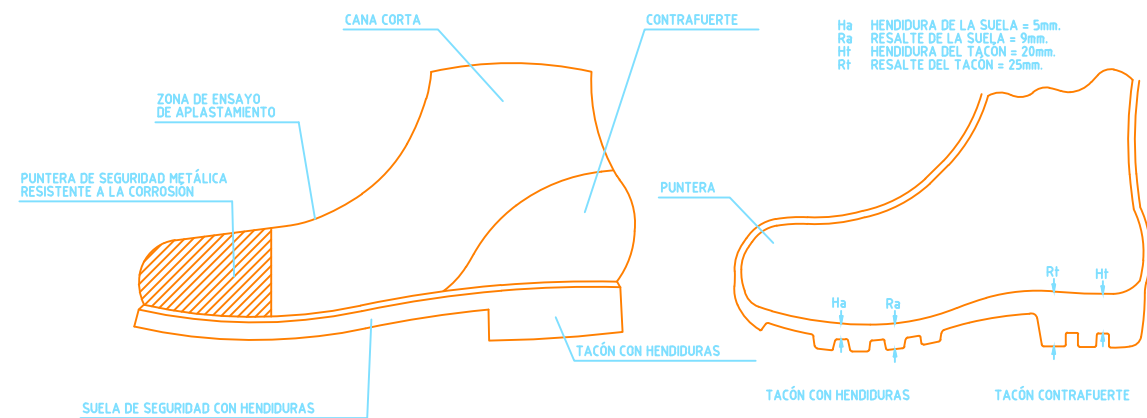
ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO ELECTRICO DE OBRA



Las picas de acero galvanizado seran como minimo de 25 mm. de diametro.
Las picas de cobre seran como minimo de 14 mm. de diametro.
Si se colocan perfiles de acero galvanizado, estos tendran como minimo 60 mm. de lado.
Los cables de union entre electrodos o entre electrodos y el cuadro electrico de obra, no tendran una seccion inferior a 16 mm².
Los conductores de proteccion estaran incluidos en la manguera que alimenta las maquinas a proteger y se distinguira por el color de su aislamiento, es decir amarillo/verde.
La seccion del conductor de proteccion sera como minimo la indicada en la siguiente tabla, para un conductor del mismo metal que el de los conductores activos y que este ubicado en el mismo cable o canalizacion que estos ultimos.
Si el conductor de proteccion no estuviera ubicado en el mismo cable que los conductores activos, la seccion minima obtenida en la tabla debera ser como minimo 4 mm².

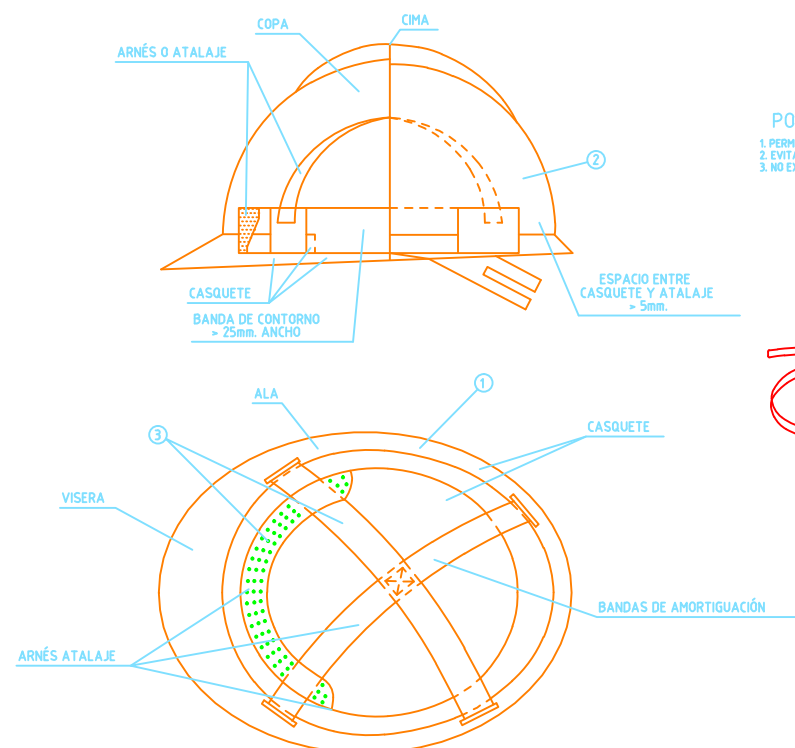
Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm ²)	Sección mínima de los conductores de protección Sp (mm ²)
S ≤ 16	S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	S/2

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	28/08/2017	M.J.G.R		
COMPROBADO	28/08/2017	M.J.G.R		
ESCALA:	NAVE INDUSTRIAL PARA INSTALACIONES DEPORTIVAS SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR			Nº PLANO 19
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



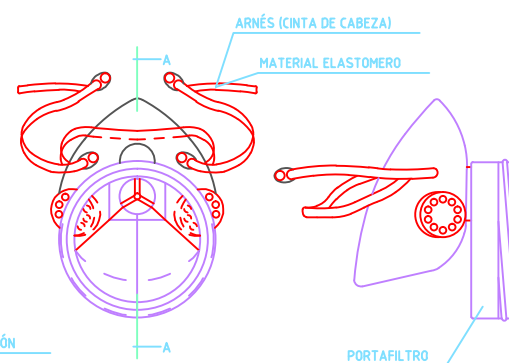
BOTA DE SEGURIDAD

BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD

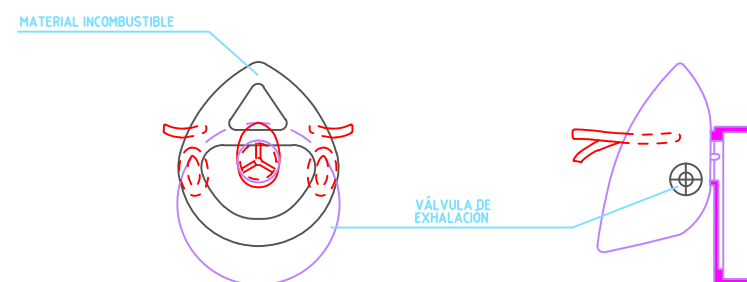


PORTAHERRAMIENTAS

1. PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE.
2. EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS.
3. NO EXIJE DEL CINTURÓN DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO.



VALVULA DE INHALACIÓN

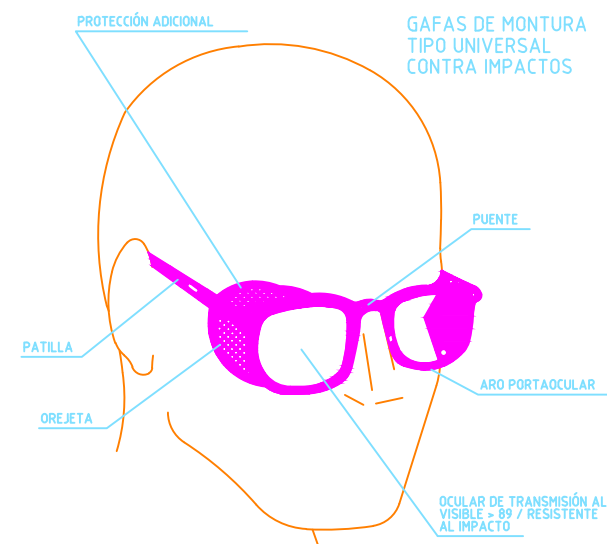
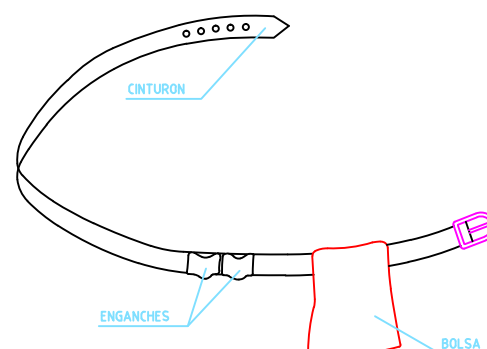


SECCIÓN A-A
MASCARILLA ANTIPOLVO

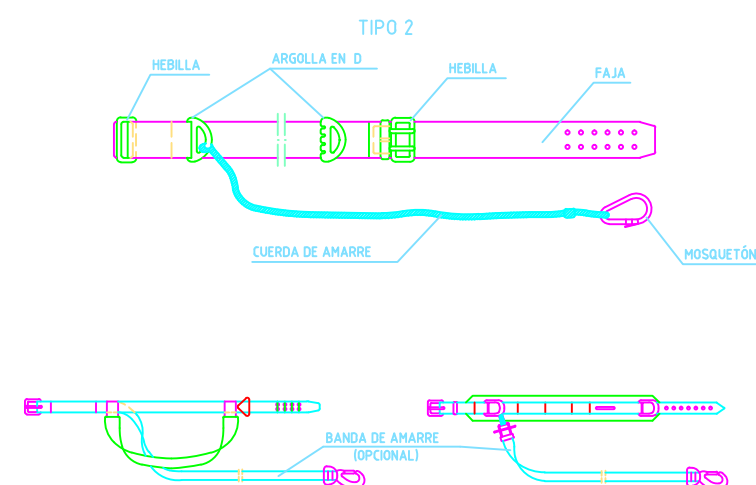
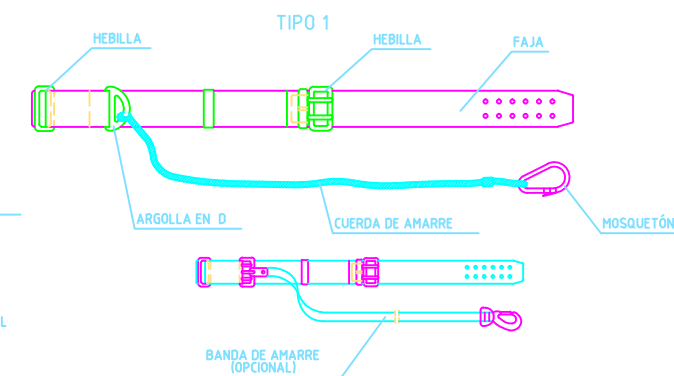
1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA.
2. CLASE N AISLANTE A 1.000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25.000 V.
3. MATERIAL NO RÍGIDO HIDRÓFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN.

CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO

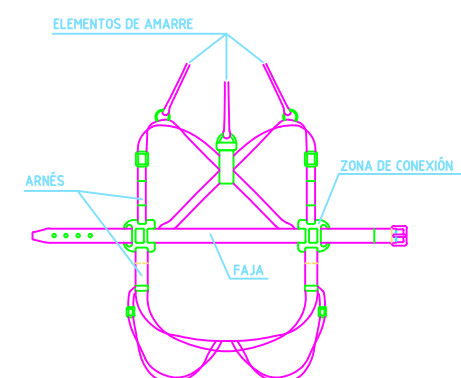
SEGÚN R.D. 773/1.997
Y R.D. 1407/1.992



CINTURÓN DE SEGURIDAD DE SUJECCIÓN



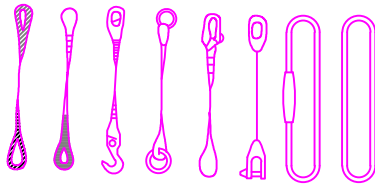
DEPÓSITO ANTICAIDA
ARNÉS DE SEGURIDAD



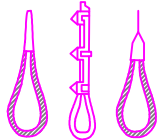
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	28/08/2017	M.J.G.R		
COMPROBADO	28/08/2017	M.J.G.R		
ESCALA:	NAVE INDUSTRIAL PARA INSTALACIONES DEPORTIVAS			Nº PLANO 20
	PROTECCIONES INDIVIDUALES			SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

ELEMENTOS AUXILIARES DE IZADO

ESQUEMAS DE LOS DIVERSOS TIPOS DE ESLINGAS



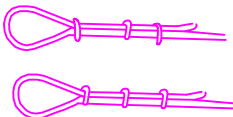
ESQUEMAS DE LOS DIVERSOS TIPOS DE GAZAS



FORMA CORRECTA DE MONTAR UNA GAZA CON PERRILLOS

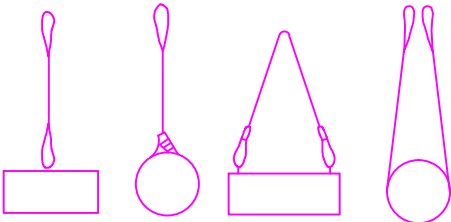


FORMAS INCORRECTAS DE MONTAR UNA GAZA CON PERRILLOS



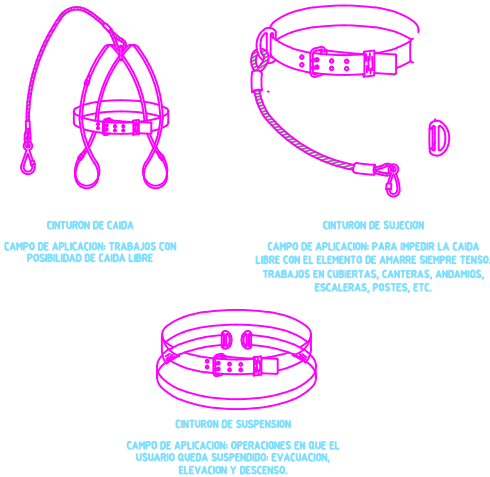
DIAMETRO DEL CABLE	NUMEROS DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
HASTA 12 mm.	3	6 DIAMETROS
12 mm. A 20 mm.	4	6 DIAMETROS
20 mm. A 25 mm.	5	6 DIAMETROS
25 mm. A 35 mm.	6	6 DIAMETROS

DIFERENTES FORMAS DE UTILIZACION DE ESLINGAS

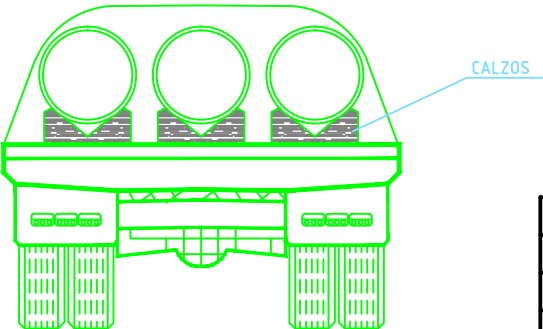
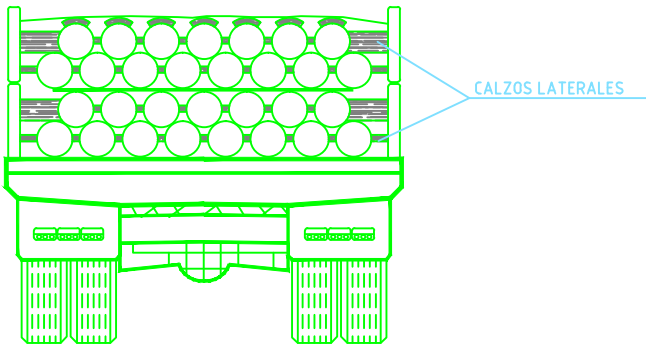


- CONSIDERACIONES GENERALES:
- CORRECTO ASENTAMIENTO DE LAS ESLINGAS.
 - EVITAR QUE AL UTILIZAR VARIAS ESLINGAS ESTAS SE MONTEN O CRUCEN.
 - ELEGIR TERMINALES ADECUADOS (ANILLAS, GRILLETES, GANCHOS, ETC.).
 - TENER EN CUENTA QUE CUANDO MAYOR ES EL ANGULO DE TRABAJO DE LA ESLINGA MENOR CAPACIDAD DE CARGA TENDRA.
 - SEGUN EL APARTADO ANTERIOR Y COMO NORMA GENERAL EL ANGULO DE TRABAJO EN NINGUN CASO SUPERARA LOS 90°.

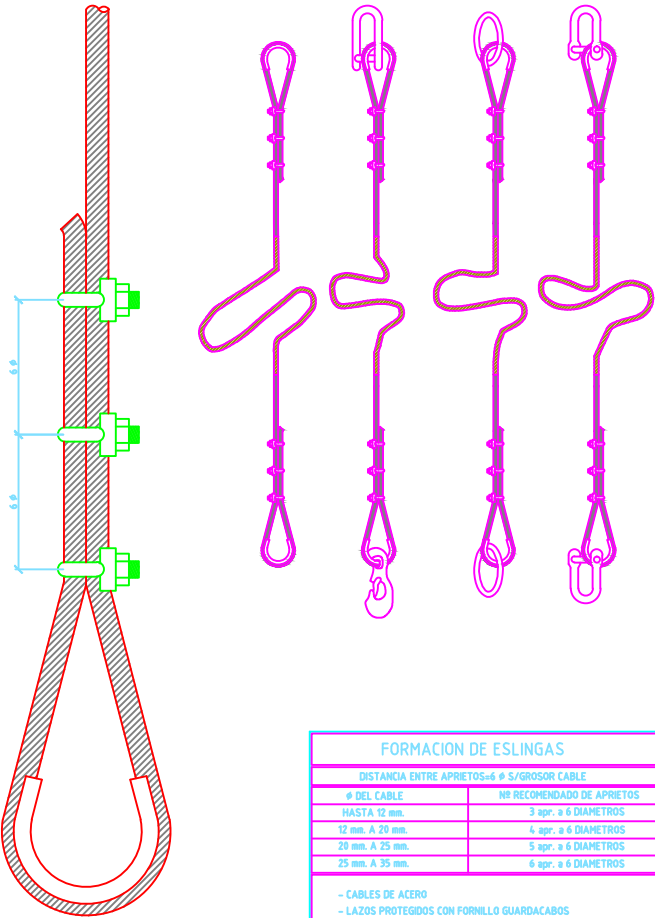
CINTURONES DE SEGURIDAD



TRANSPORTE DE TUBERIAS



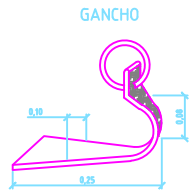
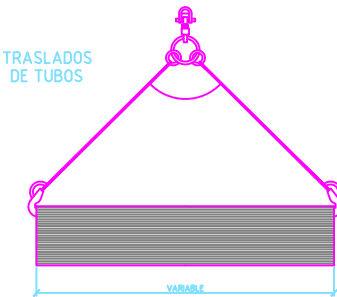
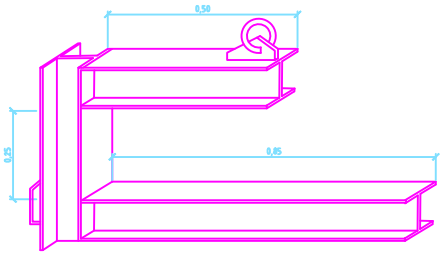
FORMACIÓN DE ESLINGAS



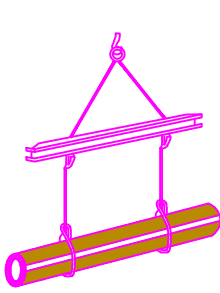
FORMACION DE ESLINGAS	
DISTANCIA ENTRE APRIETOS-# # S/GROSOR CABLE	
# DEL CABLE	Nº RECOMENDADO DE APRIETOS
HASTA 12 mm.	3 apr. a 6 DIAMETROS
12 mm. A 20 mm.	4 apr. a 6 DIAMETROS
20 mm. A 25 mm.	5 apr. a 6 DIAMETROS
25 mm. A 35 mm.	6 apr. a 6 DIAMETROS

- CABLES DE ACERO
- LAZOS PROTEGIDOS CON FORNILLO GUARDACABOS
- PUEDEN SUSTITUIRSE LOS APRIETOS PRO CASQUILLOS SOLDADOS

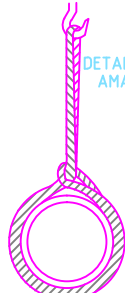
ESTROBOS, CABLES, CADENAS Y GANCHOS



COLOCACION CON BALANCIN



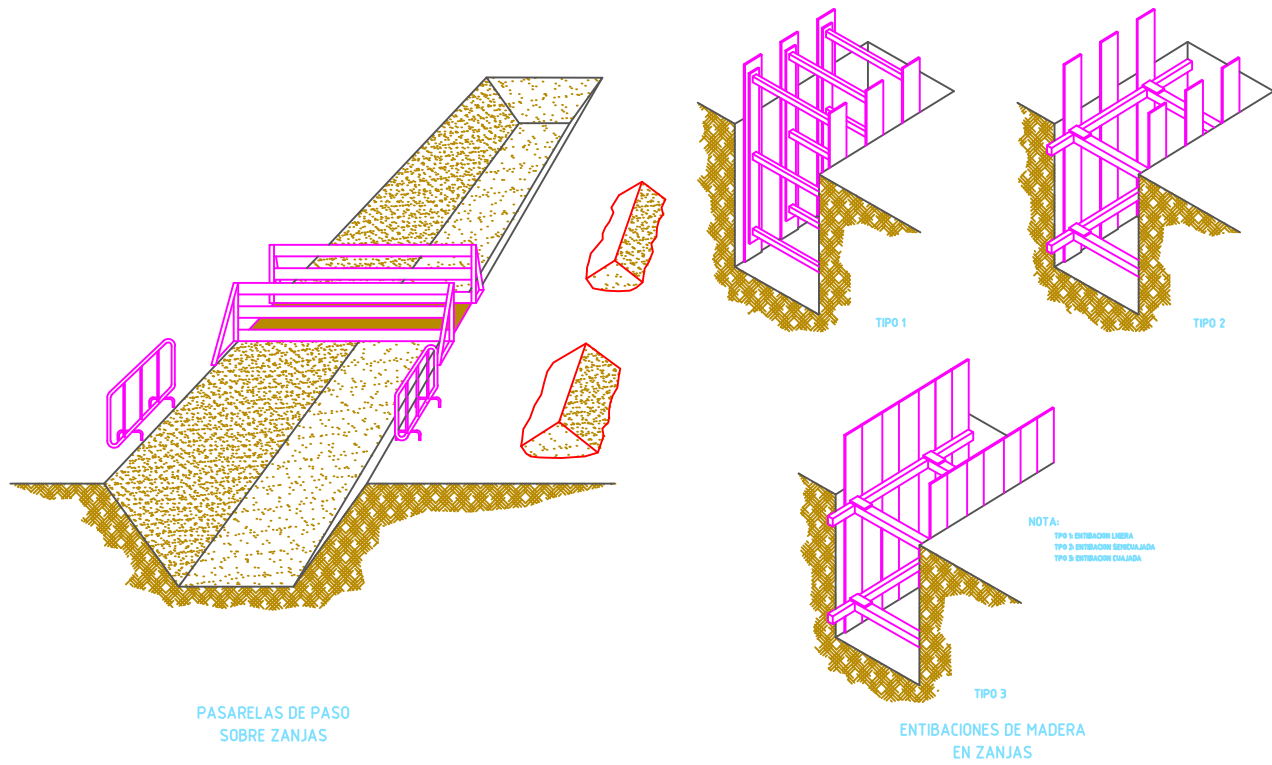
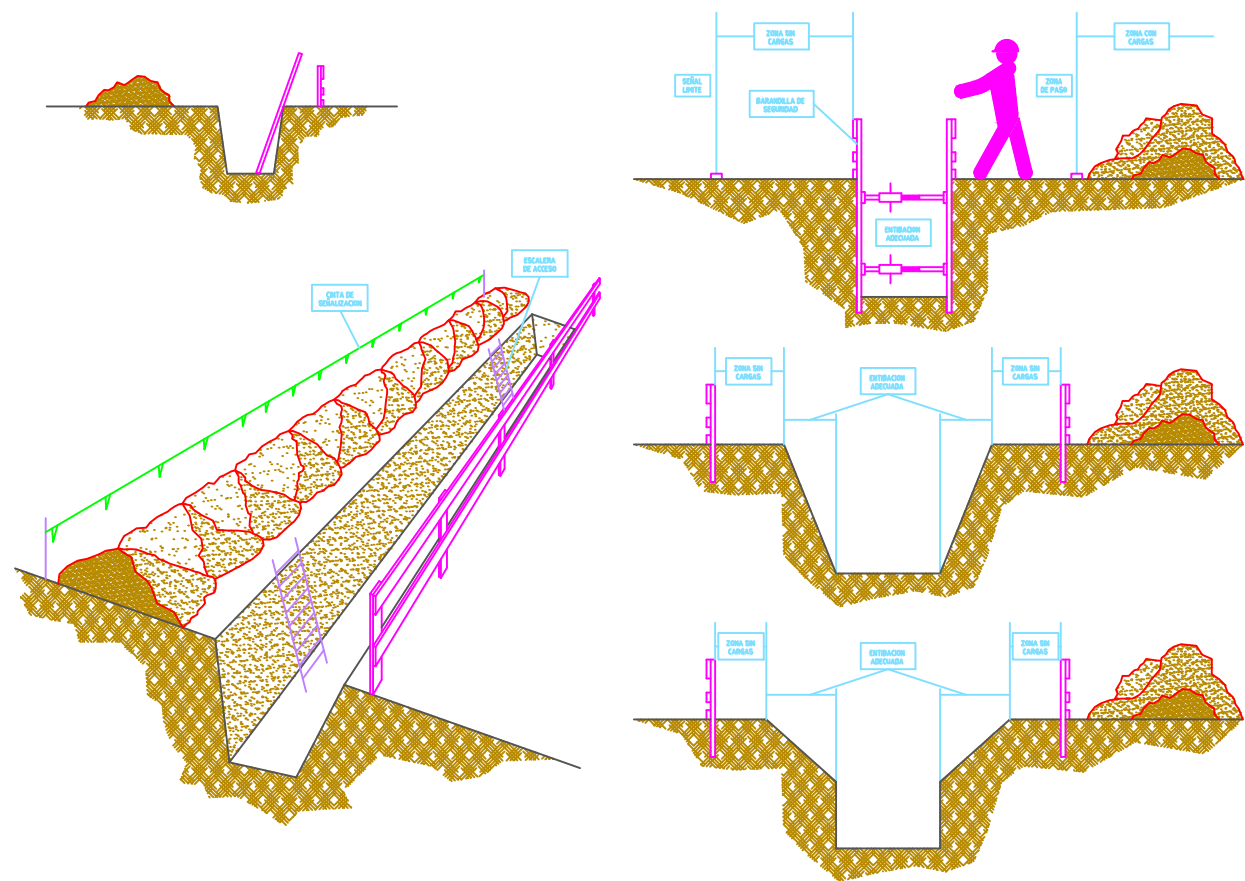
DETALLE DE AMARRE



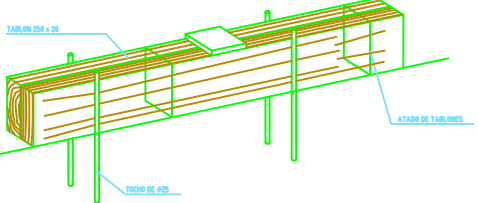
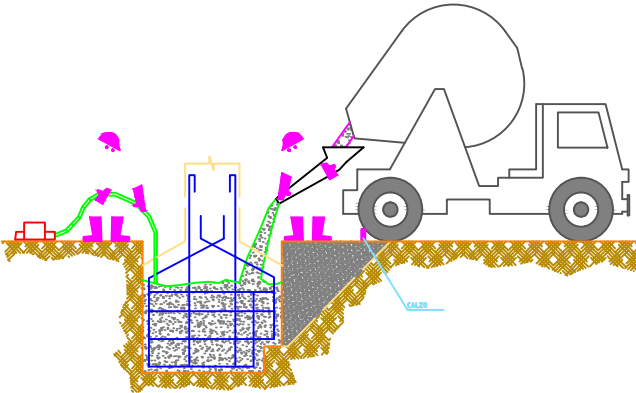
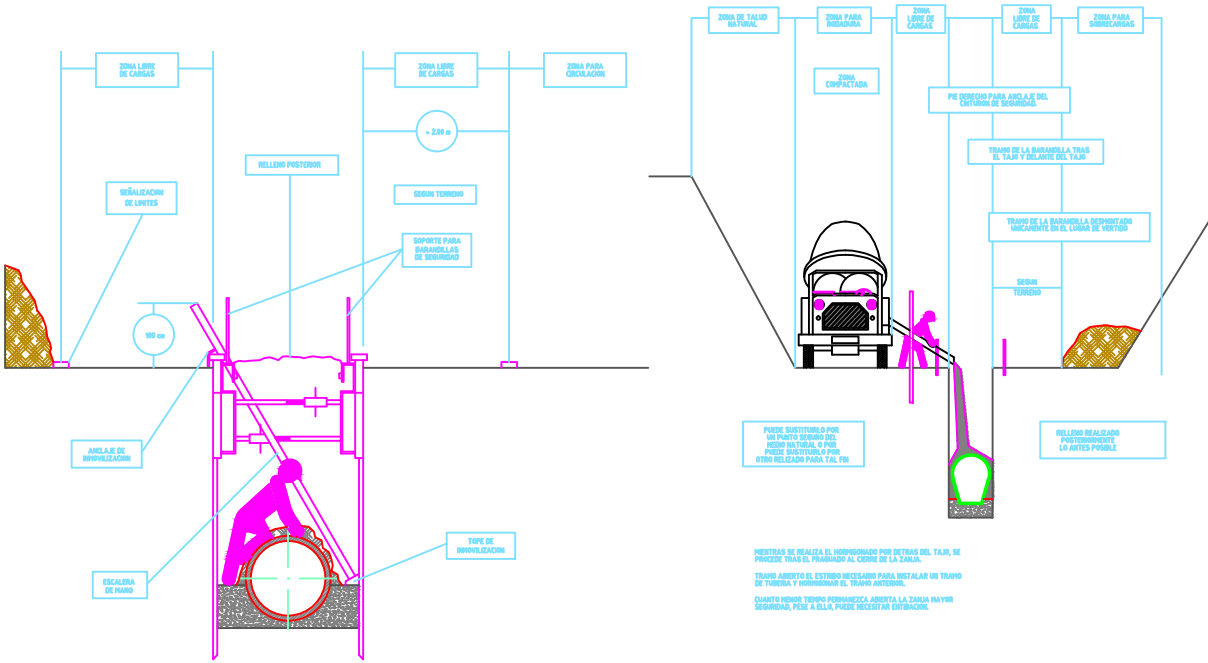
ESTROBOS, CABLES, CADENAS Y GANCHOS.

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	28/08/2017	M.J.G.R		
COMPROBADO	28/08/2017	M.J.G.R		
ESCALA:	NAVE INDUSTRIAL PARA INSTALACIONES DEPORTIVAS ELEMENTOS AUXILIARES			Nº PLANO 21
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

PROTECCIÓN DE VACIADOS Y ZANJAS

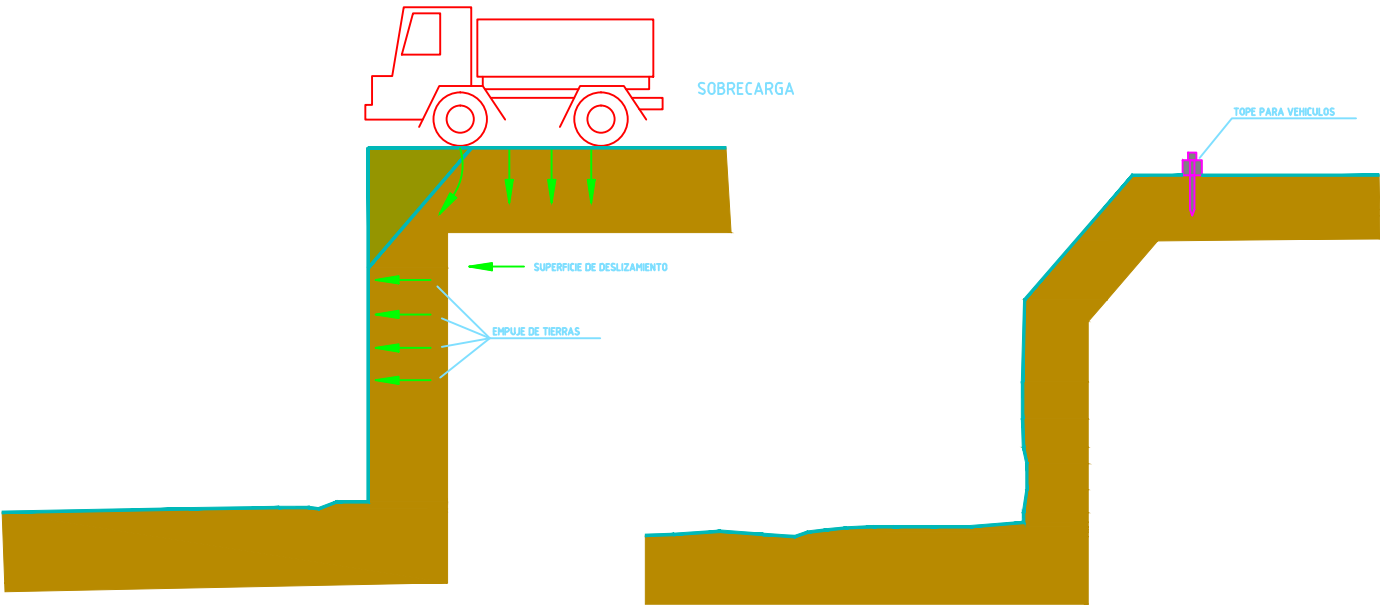


ENTIBACIÓN Y RELLENO DE ZANJAS

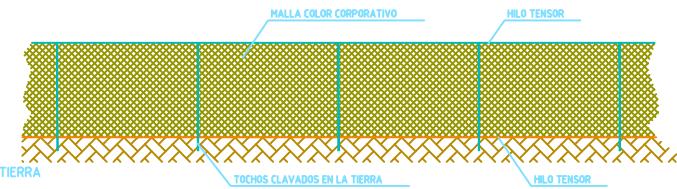


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	28/08/2017	M.J.G.R		
COMPROBADO	28/08/2017	M.J.G.R		
ESCALA:	NAVE INDUSTRIAL PARA INSTALACIONES DEPORTIVAS PROTECCIÓN DE VACIADO DE ZANJAS			Nº PLANO 22
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

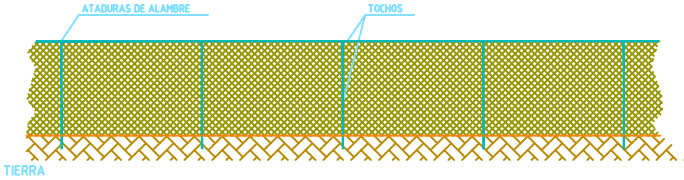
PROTECCIÓN DE TALUDES Y EXCAVACIÓN



DESMOCHADO DE TALUDES



MALLA DE SEÑALIZACION BICOLOR
SUJETAS A TOCHOS VERTICALES (Ø 10-12)

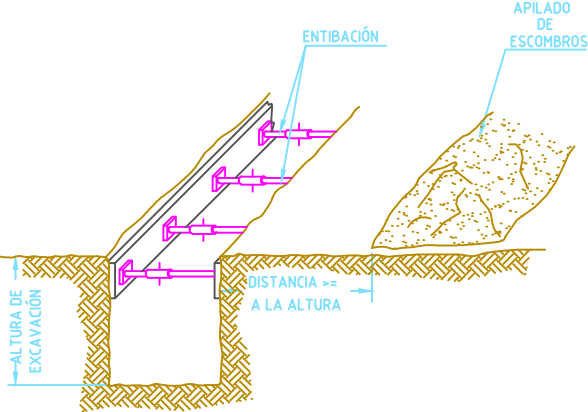
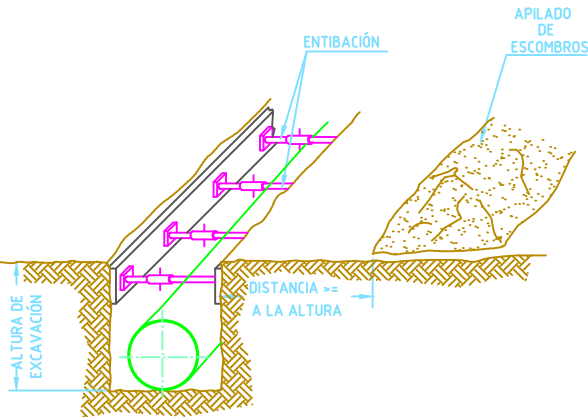


MALLA DE SEÑALIZACION BICOLOR
SUJETAS A TOCHOS VERTICALES Y HORIZONTALES (Ø 10-12)

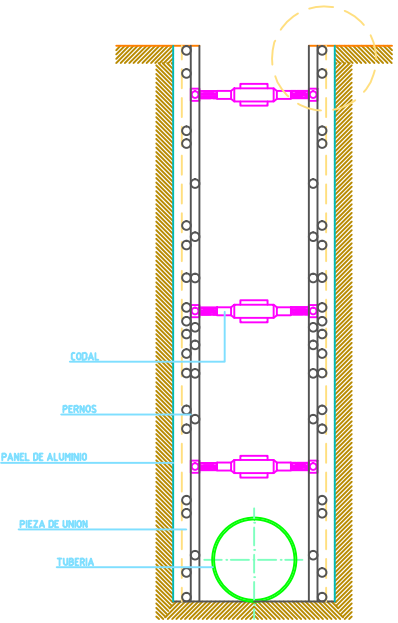
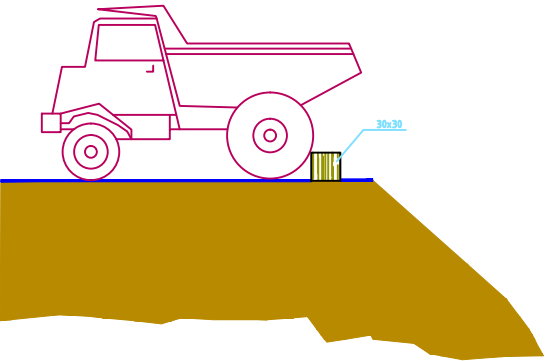
MALLA DE POLIPROPILENO MONOFILAMENTO CON HILO TENSOR
SUPERIOR E INFERIOR DE 1,00 m. DE ALTURA.

RED DE SEÑALIZACION Y PROTECCION
EN BORDE DE EXCAVACION

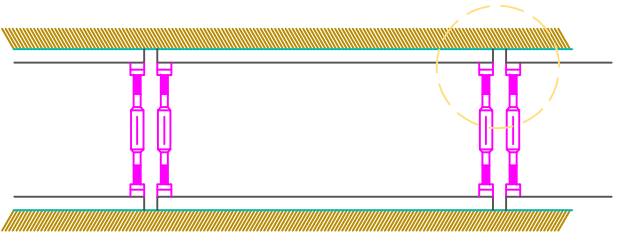
PRECAUCIONES EN LAS EXCAVACIONES



PROTECCIÓN EN RETROCESO

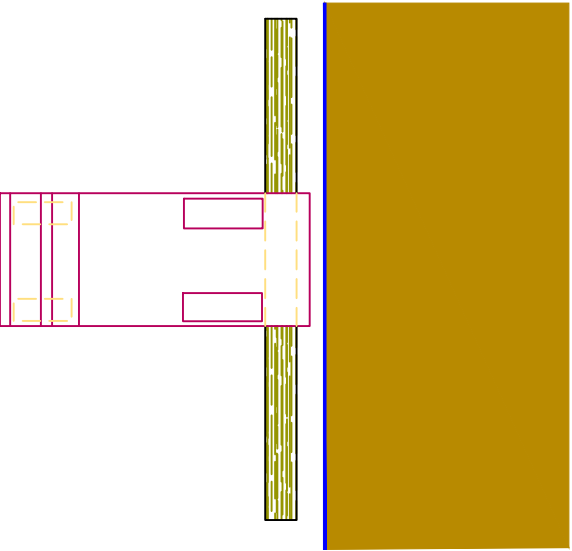


SECCION



PLANTA

NOTA:
- BLINDAJE DE ALUMINIO LIGERO.
- PROFUNDIDAD HASTA 3,00 m.



TOPES DE RETROCESO

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	28/08/2017	M.J.G.R		
COMPROBADO	28/08/2017	M.J.G.R		
ESCALA:	NAVE INDUSTRIAL PARA INSTALACIONES DEPORTIVAS PROTECCIÓN EN RETROCESO			Nº PLANO 23
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

PLIEGO DE CONDICIONES



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

1. INTRODUCCIÓN.

El presente documento tiene por objeto la redacción y justificación del PLIEGO DE CONDICIONES para el proyecto de *CONSTRUCCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA INSTALACIONES DEPORTIVAS*.

CAPÍTULO I.DISPOSICIONES GENERALES.

Artículo 1.- OBRAS OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO

Se considerarán sujetas a las condiciones del este Pliego todas las obras cuyas características, planos y presupuestos se adjuntan en las partes correspondientes del presente Proyecto, así como todas las obras necesarias para dejar completamente terminados los edificios e instalaciones con arreglo a los planos y documentos adjuntos.

Se entiende por obras accesorias aquellas que, por su naturaleza, no pueden ser previstas en todos sus detalles, sino a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Las obras accesorias se construirán según se vaya conociendo su necesidad. Cuando su importancia lo exija se construirán en base a los proyectos adicionales que se redacten. En los casos de menor importancia se llevarán a cabo conforme a la propuesta del Ingeniero Director de la Obra.

Artículo 2.- OBRAS ACCESORIAS NO ESPECIFICADAS EN EL PLIEGO

Si en el transcurso de los trabajos se hiciese necesario ejecutar cualquier clase de obra o instalaciones que no se encuentren descritas en este Pliego de Condiciones, el Adjudicatario estará obligado a realizarlas con estricta sujeción a las órdenes que, al efecto, reciba del Ingeniero Director de Obra y, en cualquier caso, con arreglo a las reglas del buen arte constructivo.

El Ingeniero Director de Obra tendrá plenas atribuciones para sancionar la idoneidad de los sistemas empleados, los cuales estarán expuestos para su aproba-



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ción de forma que, a su juicio, las obras o instalaciones que resulten defectuosas total o parcialmente, deberán ser demolidas, desmontadas o recibidas en su totalidad o en parte, sin que ello dé derecho a ningún tipo de reclamación por parte del Adjudicatario.

Artículo 3.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

Los documentos que definen las obras y que la propiedad entrega al Contratista, pueden tener carácter contractual o meramente informativo.

Son documentos contractuales los Planos, Pliegos de Condiciones, Cuadros de Precios y Presupuesto Parcial y Total, que se incluyen en el presente Proyecto.

Los datos incluidos en la Memoria y Anexos, así como la justificación de precios tienen carácter meramente informativo.

Cualquier cambio en el planteamiento de la Obra que implique un cambio sustancial respecto de lo proyectado deberá ponerse en conocimiento de la Dirección Técnica para que lo apruebe, si procede, y redacte el oportuno proyecto reformado.

Artículo 4.- COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE LOS DOCUMENTOS

En caso de contradicción entre los Planos y Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último documento. Lo mencionado en los planos y omitido en el Pliego de Condiciones, o a la inversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos.

Artículo 5.- DIRECTOR DE OBRA

La propiedad nombrará en su representación a un Ingeniero Superior Industrial en quién recaerán las labores de dirección, control y vigilancia de las obras del presente Proyecto. El contratista proporcionará toda clase de facilidades para que



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

el Ingeniero Director, o sus subalternos, puedan llevar a cabo su trabajo con la máxima eficacia.

No será responsable ante la propiedad de la tardanza de los Organismos competentes en la tramitación del Proyecto. La tramitación es ajena al Ingeniero Director, quien una vez obtenidos todos los permisos, dará la orden de comenzar las obras.

Artículo 6.- DISPOSICIONES A TENER EN CUENTA

- Ley de Contratos del Estado aprobado por Decreto 923/1.965 de 8 de Abril.
- Reglamento General de Contratación para aplicación de dicha Ley, aprobado por Decreto 3.354/1.967 de 28 de Diciembre.
- Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales vigentes del M.O.P.U.
- Código Técnico de la Edificación (CTE).
- Instrucción EHE-08 para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado.
- Métodos y Normas de Ensayo del Laboratorio Central del M.O.P.U.
- Reglamento Electrotécnico de Alta y Baja Tensión y Normas MIBT complementarias.
- Reglamento sobre recipientes y aparatos a tensión.
- Resolución General de Instrucciones para la construcción de 31 de Octubre de 1.966.



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

CAPÍTULO II. CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA.

Artículo 7.- REPLANTEO

Antes de dar comienzo las obras, el Ingeniero Director auxiliado por el personal subalterno necesario y en presencia del Contratista o de su representante, procederá al replanteo general de la obra. Una vez finalizado el mismo se levantará acta de comprobación del replanteo.

Los replanteos de detalle se llevarán a cabo de acuerdo con las instrucciones y órdenes del Ingeniero Director de la Obra, quién realizará las comprobaciones necesarias en presencia del Contratista o de su representante.

El Contratista se hará cargo de las señales y referencias que se dejen en el edificio como consecuencia del replanteo.

Artículo 8.- ALBAÑILERÍA

Se refiere el presente artículo a la fábrica de bloques de hormigón, ladrillo o piedra, a tabiques de ladrillo o prefabricados y revestimientos de paramentos, suelos, escaleras, zanjas y canalizaciones, que sean necesarios ejecutar para la realización de los trabajos contemplados en el proyecto.

Las condiciones funcionales y de calidad relativa a los materiales y equipos de origen industrial, control de ejecución y seguridad en el trabajo, así como los criterios de valoración y mantenimiento serán las que especifican las siguientes normas:

- NTE-FFB: "Fachadas de Bloque".
- NTE-FFL: "Fachadas de Ladrillo".
- NTE-EFB: "Estructuras de Fábrica de Bloque".
- NTE-EFL: "Estructuras de Fábrica de Ladrillo".
- NTE-RPA: "Revestimiento de Paramentos". Alicatados".



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

- NTE-RPE: "Revestimiento de Paramentos. Enfoscados".
- NTE-RPG: "Revestimiento de Paramentos. Guarnecidos y Enlucidos".
- NTE-RPP: "Revestimiento de Paramentos. Pinturas".
- NTE-RPR: "Revestimiento de Paramentos. Revocos".
- NTE-RSF: "Revestimiento de Suelos Flexibles".
- NTE-RSC: "Revestimiento de Suelos y Escaleras. Continuos".
- NTE-RSS: "Revestimiento de Suelos y Escaleras. Soleras".
- NTE-RSB: "Revestimiento de Suelos y Escaleras. Terrazos".
- NTE-RSP: "Revestimiento de Suelos y Escaleras. Placas".
- NTE-RTC: "Revestimiento de Techos. Continuos".
- NTE-PTL: "Tabiques de Ladrillo".
- NTE-PTP: "Tabiques Prefabricados".

Artículo 9.- CARPINTERA Y CERRAJERÍA

Se refiere el presente artículo a las condiciones de funcionalidad y calidad que han de reunir los materiales y equipos industriales relacionados con la ejecución y montaje de puertas, ventanas y demás elementos utilizados en particiones y accesos anteriores que sean necesarios para la realización del proyecto.

Asimismo, se regulan en este artículo las condiciones de ejecución, montaje, valoración y criterios de mantenimiento.

Se adoptará lo establecido en las normas siguientes:

- NTE-PPA: "Puertas de Acero".
- NTE-PPM: "Puertas de Vidrio".
- NTE-PMA: "Mamparas de Madera".



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

- NTE-PML: "Mamparas de Aleaciones Ligeras".

Artículo 10.- AISLAMIENTOS

Los materiales a emplear y ejecución de la instalación de aislamiento estarán de acuerdo con lo prescrito en la norma NBE-CT: "Condiciones Térmicas de los Edificios", que en su anexo 5 establece las condiciones de los materiales empleados para aislamiento térmico, así como control, recepción y ensayos de dichos materiales; y en el anexo 6 establece diferentes recomendaciones para la ejecución de este tipo de instalaciones.

Artículo 11.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Los materiales y ejecución de la instalación eléctrica cumplirán lo establecido por el Reglamento Electrotécnico de Alta y Baja Tensión y Normas MIBT complementarias. Asimismo se adoptarán las diferentes condiciones previstas en las siguientes normas:

- NTE-ISS: "Instalación Eléctrica de Baja Tensión".
- NTE-IEE: "Instalación Eléctrica. Alumbrado Exterior".
- NTE-IEI: "Instalación Eléctrica. Alumbrado Interior".
- NTE-IEP: "Instalación Eléctrica. Puesta a Tierra".
- NTE-IER: "Instalación Eléctrica. Red Exterior".

DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO DE APLICACIÓN

Instalación de la red de distribución eléctrica en baja tensión a 380 V. entre fases y 220 V. entre fases y neutro, desde el final de la acometida perteneciente a la Compañía Suministradora, localizada en la caja general de protección, hasta cada punto de utilización.



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

COMPONENTES

Conductores eléctricos.

Reparto.

Protección.

Tubos protectores.

Elementos de conexión.

Cajas de empalme y derivación.

Aparatos de mando y maniobra.

Interruptores.

Conmutadores.

Tomas de corriente.

Aparatos de protección.

Disyuntores eléctricos.

Interruptores diferenciales.

Fusibles.

Tomas de tierra.

Placas.

Electrodos o picas.

Aparatos de control.

Cuadros de distribución:

Generales.

Individuales.

Contadores.

CONDICIONES PREVIAS



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a estar empotrada: Forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos, de registro y de protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

EJECUCIÓN

Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que impongan los documentos que componen el Proyecto, o los que se determine en el transcurso de la obra, montaje o instalación.

CONDUCTORES ELÉCTRICOS.- Serán de cobre electrolítico, aislados adecuadamente, siendo su tensión nominal de 0,6/1 Kilovoltios para la línea repartidora y de 750 Voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según normas UNE citadas en la Instrucción MI-BT-044.

CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.- Serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiendo a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía. La sección mínima de estos conductores será la obtenida utilizando la tabla V (Instrucción MI-BT-017, apartado 2.2), en función de la sección de los conductores de la instalación.

IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES.- Deberán poder ser identificadas por el color de su aislamiento:

- Azul claro para el conductor neutro.



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

- Amarillo-verde para el conductor de tierra y protección.
- Marrón, negro y gris para los conductores activos o fases.

TUBOS PROTECTORES.- Los tubos a emplear serán aislantes flexibles (corrugados) normales, con protección de grado 5 contra daños mecánicos, y que puedan curvarse con las manos, excepto los que vayan a ir por el suelo o pavimento de los pisos, canaladuras o falsos techos, que serán del tipo PREPLAS, REFLEX o similar, y dispondrán de un grado de protección de 7.

Los diámetros interiores nominales mínimos, medidos en milímetros, para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que deben alojar, se indican en las tablas de la Instrucción MI-BT-019. Para más de 5 conductores por tubo, y para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores, especificando únicamente los que realmente se utilicen.

CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES.- Serán de material plástico resistente o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación.

Las dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm. de profundidad y de 80 mm. para el diámetro o lado interior.

La unión entre conductores, dentro o fuera de sus cajas de registro, no se realizará nunca por simple retorcimiento entre sí de los conductores, sino utilizando bornes de conexión, conforme a la Instrucción MI-BT-019.



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA.- Son los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante.

Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder en ningún caso de 65° C. en ninguna de sus piezas.

Su construcción será tal que permita realizar un número del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 Voltios.

APARATOS DE PROTECCIÓN.- Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales.

Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Su capacidad de corte para la protección del corto-circuito estará de acuerdo con la intensidad del corto-circuito que pueda presentarse en un punto de la instalación, y para la protección contra el calentamiento de las líneas se regularán para una temperatura inferior a los 60 °C. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión. Estos automáticos magnetotérmicos serán de corte omni-polar, cortando la fase y neutro a la vez cuando actúe la desconexión.

Los interruptores diferenciales serán como mínimo de alta sensibilidad (30 mA.) y además de corte omnipolar. Podrán ser "puros", cuando cada uno de los circuitos vayan alojados en tubo o conducto independiente una vez que salen del cuadro de distribución, o del tipo con protección magnetoté-



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

rmica incluida cuando los diferentes circuitos deban ir canalizados por un mismo tubo.

Los fusibles a emplear para proteger los circuitos secundarios o en la centralización de contadores serán calibrados a la intensidad del circuito que protejan. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Deberán poder ser reemplazados bajo tensión sin peligro alguno, y llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

TOMAS DE CORRIENTE.- Las tomas de corriente a emplear serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra. El número de tomas de corriente a instalar, en función de los m² de la vivienda y el grado de electrificación, será como mínimo el indicado en la Instrucción MI-BT-022 en su apartado 1.3

PUESTA A TIERRA. - Las puestas a tierra podrán realizarse mediante placas de 500 x 500 x 3 mm. o bien mediante electrodos de 2 m. de longitud, colocando sobre su conexión con el conductor de enlace su correspondiente arqueta registrable de toma de tierra, y el respectivo borne de comprobación o dispositivo de conexión. El valor de la resistencia será inferior a 20 Ohmios.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

- Las cajas generales de protección se situarán en el exterior o en la fachada del edificio, según la Instrucción MI-BT-012. Si la caja es metálica, deberá llevar un borne para su puesta a tierra.
- La centralización de contadores se efectuará en módulos prefabricados, siguiendo la Instrucción MI-BT-015 y la norma u homologación de la Com-



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

pañía Suministradora, y se procurará que las derivaciones en estos módulos se distribuyan independientemente, cada una alojada en su tubo protector correspondiente.

- El local de situación no debe ser húmedo, y estará suficientemente ventilado e iluminado. Si la cota del suelo es inferior a la de los pasillos o locales colindantes, deberán disponerse sumideros de desagüe para que, en caso de avería, descuido o rotura de tuberías de agua, no puedan producirse inundaciones en el local. Los contadores se colocarán a una altura mínima del suelo de 0,50 m. y máxima de 1,80 m., y entre el contador más saliente y la pared opuesta deberá respetarse un pasillo de 1,10 m., según la Instrucción MI-BT-015.
- El tendido de las derivaciones individuales se realizará a lo largo de la caja de la escalera de uso común, pudiendo efectuarse por tubos empotrados o superficiales, o por canalizaciones prefabricadas, según se define en la Instrucción MI-BT-014.
- Los cuadros generales de distribución se situarán en el interior de las viviendas, lo más cerca posible a la entrada de la derivación individual, a poder ser próximo a la puerta, y en lugar fácilmente accesible y de uso general. Deberán estar realizados con materiales no inflamables, y se situarán a una distancia tal que entre la superficie del pavimento y los mecanismos de mando haya 200 cm.
- En el mismo cuadro se dispondrá un borne para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra. Por tanto, a cada cuadro de derivación individual entrará un conductor de fase, uno de neutro y un conductor de protección.
- El conexionado entre los dispositivos de protección situados en estos cuadros se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regletas de conexionado para los conductores activos y para el conductor de protección. Se fijará sobre los mismos un letrero de material metálico en el que debe estar



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

indicado el nombre del instalador, el grado de electrificación y la fecha en la que se ejecutó la instalación.

- La ejecución de las instalaciones interiores de los edificios se efectuará bajo tubos protectores, siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectuará la instalación.
- Deberá ser posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de haber sido colocados y fijados éstos y sus accesorios, debiendo disponer de los registros que se consideren convenientes.
- Los conductores se alojarán en los tubos después de ser colocados éstos. La unión de los conductores en los empalmes o derivaciones no se podrá efectuar por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, pudiendo utilizarse bridas de conexión. Estas uniones se realizarán siempre en el interior de las cajas de empalme o derivación.
- No se permitirán más de tres conductores en los bornes de conexión.
- Las conexiones de los interruptores unipolares se realizarán sobre el conductor de fase.
- No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.
- Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en la que derive.
- El conductor colocado bajo enlucido (caso de electrificación mínima) deberá instalarse de acuerdo con lo establecido en la Instrucción MI-BT-024, en su apartado 1.3.
- Las tomas de corriente de una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase. En caso contrario, entre las tomas alimentadas por fases distintas debe haber una separación de 1,5 m. como mínimo.



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

- Las cubiertas, tapas o envolturas, manivela y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados en cocinas, cuartos de baño o aseos, así como en aquellos locales en los que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.
- El circuito eléctrico del alumbrado de la escalera se instalará completamente independiente de cualquier otro circuito eléctrico.
- Para las instalaciones en cuartos de baño o aseos, y siguiendo la Instrucción MI-BT-024, se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones para cada uno de ellos:
 - **Volumen de prohibición.**- Es el limitado por planos verticales tangentes a los bordes exteriores de la bañera, baño, aseo o ducha, y los horizontales constituidos por el suelo y por un plano situado a 2,25 m. por encima del fondo de aquéllos o por encima del suelo, en el caso de que estos aparatos estuviesen empotrados en el mismo.
 - **Volumen de protección.**- Es el comprendido entre los mismos planos horizontales señalados para el volumen de prohibición y otros verticales situados a un metro de los del citado volumen.
- En el volumen de prohibición no se permitirá la instalación de interruptores, tomas de corriente ni aparatos de iluminación.
- En el volumen de protección no se permitirá la instalación de interruptores, pero podrán instalarse tomas de corriente de seguridad. Se admitirá la instalación de radiadores eléctricos de calefacción con elementos de caldeo protegidos siempre que su instalación sea fija, estén conectados a tierra y se haya establecido una protección exclusiva para estos radiadores a base de interruptores diferenciales de alta sensibilidad. El interruptor de maniobra de estos radiadores deberá estar situado fuera del volumen de protección.



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

- Los calentadores eléctricos se instalarán con un interruptor de corte bipolar, admitiéndose éste en la propia clavija. El calentador de agua deberá instalarse, a ser posible, fuera del volumen de prohibición, con objeto de evitar las proyecciones de agua al interior del aparato.
- Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia mínima del aislamiento por lo menos igual a $1.000 \times U$ Ohmios, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en Voltios, con un mínimo de 250.000 Ohmios.
- El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores mediante la aplicación de una tensión continua, suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre los 500 y los 1.000 Voltios, y como mínimo 250 Voltios, con una carga externa de 100.000 Ohmios.
- Se dispondrá punto de puesta a tierra accesible y señalizada, para poder efectuar la medición de la resistencia de tierra.
- Todas las bases de toma de corriente situadas en la cocina, cuartos de baño, cuartos de aseo y lavaderos, así como de usos varios, llevarán obligatoriamente un contacto de toma de tierra. En cuartos de baño y aseos se realizarán las conexiones equipotenciales.
- Los circuitos eléctricos derivados llevarán una protección contra sobrecorrientes, mediante un interruptor automático o un fusible de cortocircuito, que se deberán instalar siempre sobre el conductor de fase propiamente dicho, incluyendo la desconexión del neutro.
- Los apliques del alumbrado situados al exterior y en la escalera se conectarán a tierra siempre que sean metálicos.
- La placa de pulsadores del aparato de telefonía, así como el cerrojo eléctrico y la caja metálica del transformador reductor si éste no estuviera homologado con las normas UNE, deberán conectarse a tierra.



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

- Los aparatos electrodomésticos instalados y entregados con las viviendas deberán llevar en sus clavijas de enchufe un dispositivo normalizado de toma de tierra. Se procurará que estos aparatos estén homologados según las normas UNE.
- Los mecanismos se situarán a las alturas indicadas en las normas I.E.B. del Ministerio de la Vivienda.

CONTROL

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, elementos o partes de la obra, montaje o instalación se ordenen por el Técnico-Director de la misma, siendo ejecutados por el laboratorio que designe la dirección, con cargo a la contrata.

Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, todos los materiales a emplear, cuyas características técnicas, así como las de su puesta en obra, han quedado ya especificadas en el anterior apartado de ejecución, serán reconocidos por el Técnico-Director o persona en la que éste delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que por mala calidad, falta de protección o aislamiento u otros defectos no se estimen admisibles por aquél, deberán ser retirados inmediatamente. Este reconocimiento previo de los materiales no constituirá su recepción definitiva, y el Técnico-Director podrá retirar en cualquier momento aquellos que presenten algún defecto no apreciado anteriormente, aun a costa, si fuera preciso, de deshacer la obra, montaje o instalación ejecutada con ellos. Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de las especificaciones de los materiales no cesará mientras no sean recibidos definitivamente los trabajos en los que se hayan empleado.

SEGURIDAD



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

En general, basándonos en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y las especificaciones de las normas NTE, se cumplirán, entre otras, las siguientes condiciones de seguridad:

Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándose de la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.

- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.
- Se utilizarán guantes y herramientas aislantes.
- Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V. mediante transformadores de seguridad.
- Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.
- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.
- En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante o, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.
- Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a Seguridad e Higiene en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

MEDICIÓN

Las unidades de obra serán medidas con arreglo a lo especificado en la normativa vigente, o bien, en el caso de que ésta no sea suficientemente explícita, en la forma reseñada en el Pliego Particular de Condiciones que les sea de aplicación, o incluso tal como figuren dichas unidades en el Estado de Mediciones del Proyecto. A las unidades medidas se les aplicarán los precios que figuren en el Presupuesto, en los cuales se consideran incluidos todos los gastos de transporte, indemnizaciones y el importe de los derechos fiscales con los que se hallen gravados por las distintas Administraciones, además de los gastos generales de la contrata. Si hubiera necesidad de realizar alguna unidad de obra no comprendida en el Proyecto, se formalizará el correspondiente precio contradictorio.

MANTENIMIENTO

Cuando sea necesario intervenir nuevamente en la instalación, bien sea por causa de averías o para efectuar modificaciones en la misma, deberán tenerse en cuenta todas las especificaciones reseñadas en los apartados de ejecución, control y seguridad, en la misma forma que si se tratara de una instalación nueva. Se aprovechará la ocasión para comprobar el estado general de la instalación, sustituyendo o reparando aquellos elementos que lo precisen, utilizando materiales de características similares a los reemplazados.

Artículo 12.- INSTALACIONES DE FONTANERÍA

Regula el presente artículo las condiciones relativas a la ejecución, materiales y equipos industriales, control de la ejecución, seguridad en el trabajo, medi-



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

ción, valoración y mantenimiento de las instalaciones de abastecimiento y distribución de agua. Se adoptará lo establecido en las siguientes normas:

NTE-IFA: "Instalaciones de Fontanería".

NTE-IFC: "Instalaciones de Fontanería. Agua Caliente".

NTE-IFF: "Instalaciones de Fontanería. Agua Fría".

DESCRIPCIÓN DE ÁMBITO DE APLICACIÓN PARA TUBERÍA DE ACERO

Tubo de Acero obtenido por laminación o extrusión, sin soldadura, para instalaciones de fontanería y calefacción según especificación UNE 19.040/062, con certificado AENOR de calidad, incluso Acero galvanizado o con recubrimiento de Zinc en caliente, según UNE 19.048; espesores de 4, 4,5 y 5,5 mm para presiones máximas normalizadas, 65, 65,5, 70 y 100 y diámetros nominales de 25, 40, 60, 80, 100, 125, 150, 175 y 200 mm para unión roscada o soldada.

NORMATIVA

- PPTG para tuberías de abastecimiento de agua. Orden del MOPU del 20/7/74; BOE 2 y 3/10/74.
- NTE-IF. Instalaciones de fontanería.
- Normas Básicas para instalaciones interiores de suministro de agua. Orden del Ministerio de Industria del 9/12/75; BOE 13/1/76. Corrección de errores BOE 12/2/76.
- Normas UNE:
 - UNE 19011, 19040, 19041, 19042, 19043, 19046, 10952: Características generales de tubos de Acero sin soldadura;
 - UNE 19048, 36130: Características de tubos de Acero sin soldadura y galvanizados.



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

CONTROL

- Suministro en tubos de 3 a 6 m de longitud, según diámetros, perfectamente terminados, limpios, rectos y cilíndricos, sin defectos superficiales de fabricación o transporte. Protegidos interior y exteriormente contra la corrosión.
- Manipulación sobre cunas de madera.
- Sujeción de tubos apilados sin contacto directo. Almacenamiento horizontal y sujeción mediante calzos de madera.
- Recopilación de copia de solicitud y aceptación del suministro del material por el Contratista y el Proveedor, respectivamente, con albarán de recepción.
- Certificado de Fabricación y Pruebas de los lotes suministrados.
- Certificado de Calidad AENOR.
- Identificación de los tubos con grabado longitudinal de la designación comercial, diámetro, presión normalizada, año de fabricación y número de identificación de lote.
- Examen visual del aspecto general, sin que se aprecien defectos de fabricación o de transporte.
- Ensayos de pruebas según las normas UNE citadas anteriormente; ensayo por cada lote suministrado o lotes de 200 tubos, realizando las pruebas sobre muestras de 1,50 m.
- El coste de dichos ensayos y pruebas de recepción será por cuenta del Contratista.

MEDICIÓN

La medición se realizará por longitud de tubería de igual diámetro sin descontar los elementos intermedios, incluyendo la p.p. de accesorios.



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

DESCRIPCIÓN DE ÁMBITO DE APLICACIÓN PARA TUBERÍA DE COBRE

- Tubo de Cobre estirado en frío sin soldadura, para instalaciones de fontanería y calefacción según especificación UNE 37.137; espesores 0,71, 1, 1,2, 1,5, 2 y 2,5 para presión máximas de trabajo de 15 bar y diámetros exteriores de 6, 8, 10, 12, 15, 18, 22, 28, 35, 42, 54, 64, 76, 89 y 108 mm. para su empleo con manguitos soldados por capilaridad.
- Accesorios de unión de Cobre fabricados por deformación en frío a partir del tubo, según UNE 37.141, y de Latón según UNE 37.107, estampados y mecanizados según figuras normalizadas por el fabricante:
- Serie para soldar por capilaridad fabricada a partir de tubo.
- Serie roscada de diámetros 6 a 54 mm. ambos inclusive.
- Serie para soldar por capilaridad estampada y mecanizada, de diámetros 6 a 108, ambos inclusive.

NORMATIVA

- PPTG para tuberías de abastecimiento de agua. Orden del MOPU del 20/7/74; BOE 2 y 3/10/74.
- Normas Básicas para instalaciones interiores de suministro de agua. Orden del Ministerio de Industria del 9/12/85; BOE 13/1/76. Corrección de errores BOE 12/2/76. Complemento al apdo. 1.5 del título I de las Normas Básicas para instalaciones interiores de suministro de agua, en relación con el dimensionamiento de las instalaciones interiores de tubos de Cobre. Resolución de la Dirección General de la Energía del 7/3/80.
- Normas UNE: 37116, 37141: Medidas, tolerancias y características mecánicas del tubo de Cobre.

CONTROL



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

- Suministro en rollos hasta diámetro exterior de 22 mm. y longitud 45 m recocido, o tiras de longitud 4 a 6 m sin recocer, sin defectos superficiales de fabricación o de transporte.
- Recopilación de copia de solicitud y aceptación del suministro del material por el Contratista y el Proveedor, respectivamente, con albarán de recepción. Certificado de Fabricación y Pruebas de los lotes suministrados.
- Certificado de Calidad AENOR.
- Identificación de los tubos con grabado longitudinal de la designación comercial, material, diámetro, espesor, estado, norma y año de fabricación.
- Examen visual del aspecto general, sin que se aprecien defectos de fabricación o de transporte.
- Ensayos de pruebas según las normas UNE citadas anteriormente; ensayo por cada lote suministrado o lotes mayores de 1000 m. realizando las pruebas anteriores sobre muestras de 1 m por lote, aumentando el tamaño en una unidad por cada 1000 m. y no realizando toma de muestra para pedidos inferiores a 1000 m.
- El coste de dichos ensayos y pruebas de recepción será por cuenta del Fabricante.

MEDICIÓN

La medición se realizará por longitud de tubería de igual diámetro sin descontar los elementos intermedios, incluyendo la parte proporcional de accesorios.

DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO DE APLICACIÓN PARA EQUIPOS DE BOMBEO Y GRUPOS DE PRESIÓN

Instalaciones para suministro de agua en edificios, mediante dispositivos tales como Equipos de bombeo y Grupos de presión.



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

NORMATIVA

- Reglamento e Instrucciones Técnicas IT–IC. Real Decreto 1618/80 del 4/7/80.
- PPTG para tuberías de abastecimiento de agua. Orden del MOPU del 20/7/74; BOE 2 y 3/10/74.
- Normas Básicas para instalaciones interiores de suministro de agua. Orden del Ministerio de Industria del 9/12/75; BOE 13/1/76. Corrección de errores BOE 12/2/76.
- Norma Básica de la Edificación CA–81 "Condiciones Acústicas en los Edificios". Real Decreto 1909 del 24/7/81.
- Normas UNE:
 - UNE 19049: Acero inoxidable para instalaciones interiores de agua fría y caliente;
 - UNE 36029: Acero para aparatos a presión;

CONTROL

- Suministro en unidades de igual tipo y características, sin defectos superficiales de fabricación o transporte. Manipulación y almacenamiento según prescripción del fabricante.
- Recopilación de copia de solicitud y aceptación del suministro del material por el Contratista y el Proveedor, respectivamente, con albarán de recepción. Certificado de Fabricación y Pruebas de los lotes suministrados.
- Certificado de Calidad AENOR.
- Identificación de bombas con grabado exterior de la designación comercial y modelo.



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

- Examen visual del aspecto general, sin que se aprecien defectos de fabricación o de transporte.
- Ensayos de pruebas de estanqueidad y conexión eléctrica, según las normas UNE citadas anteriormente.
- El coste de dichos ensayos y pruebas de recepción será por cuenta del Contratista.

MEDICIÓN

La medición se realizará por unidad instalada de iguales características.

Artículo 13.- INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN

Se refiere el presente artículo a las instalaciones de refrigeración, ventilación y calefacción. Se adoptarán las condiciones relativas a funcionalidad y calidad de los materiales, ejecución, control, seguridad en el trabajo, pruebas de servicio, medición, valoración y mantenimiento establecidas en las siguientes normas:

Reglamento de Seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas e Instrucciones MIIF complementarias.

Reglamentos vigentes sobre recipientes y aparatos a presión.

NTE-ICI: "Instalaciones de Climatización Industrial"

NTE-ICT: "Instalaciones de Climatización. Torres de Refrigeración".

NTE-ID: "Instalaciones de Depósitos".

Reglamento de instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria (R.D. 1.618/1.980 de 4 de Julio).

NTE-ISV: "Ventilación".

Artículo 14.- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

Se refiere el presente artículo a las condiciones de ejecución, de los materiales, de control de la ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento relativas a las instalaciones de protección contra fuego y rayos. Se cumplirá lo establecido en las siguientes normas:

EH-91: "Protección adicional contra el fuego".

NBE-CPI-96: "Condiciones de protección contra incendios".

NTE-IPF: "Protección contra el Fuego".

NTE-IPP: "Pararrayos".

Artículo 15.- OBRAS O INSTALACIONES NO ESPECIFICADAS

Si en el transcurso de los trabajos fuera necesario ejecutar alguna clase de obra no regulada en el presente Pliego de Condiciones, el Contratista queda obligado a ejecutarla con arreglo a las instrucciones que reciba del Ingeniero Director, quien a su vez cumplirá la normativa vigente sobre el particular. El Contratista no tendrá derecho a reclamación alguna.



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

CAPÍTULO III. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO.

EPÍGRAFE I. Obligaciones y Derechos del Contratista.

Artículo 16.- REMISIÓN DE SOLICITUD DE OFERTAS

Por la Dirección Técnica se solicitarán ofertas a las empresas especializadas del sector para la realización de las instalaciones especificadas en el presente Proyecto, y para ello se pondrá a disposición de los ofertantes un ejemplar del citado Proyecto o un extracto con los datos suficientes. En el caso de que el oferente lo estime de interés deberá presentar además de la mencionada, la o las soluciones que recomiende para resolver la instalación.

El plazo máximo fijado para la recepción de ofertas será de un mes.

Artículo 17.- RESIDENCIA DEL CONTRATISTA

Desde que se dé principio a las obras, hasta su recepción definitiva, el Contratista o un representante suyo autorizado, deberá residir en un punto próximo al de ejecución de los trabajos y no podrá ausentarse de él sin previo conocimiento del Ingeniero Director y notificándole expresamente, la persona que, durante su ausencia le ha de representar en todas sus funciones. Cuando se falte a lo anteriormente prescrito se considerarán válidas las notificaciones que se efectúen al individuo más caracterizado o de mayor categoría técnica de los empleados u operarios de cualquier ramo que, como dependientes de la contrata, intervengan en las obras y, en ausencia de ellos, las depositadas en la residencia, designada como oficial, de la Contrata en los documentos del Proyecto, aún en ausencia o negativa de recibo por parte de los dependientes de la Contrata.

Artículo 18.- RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DEL DIRECTOR



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes emanadas del Ingeniero Director, solo las podrá presentar a través del mismo ante la propiedad, si ellas son de orden económica y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes; contra disposiciones de orden técnico o facultativo del Ingeniero Director no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo que, en todo caso, será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Artículo 19.- DESPIDO POR INSUBORDINACIÓN, INCAPACIDAD Y MALA FE

Por falta del cumplimiento de las instrucciones del Ingeniero Director o de sus subalternos de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las obras; por manifiesta incapacidad o por actos que comprometan y perturben la marcha de los trabajos, el Contratista tendrá obligación de sustituir a sus dependientes y operarios, cuando el Ingeniero Director lo reclame.

Artículo 20.- COPIA DE LOS DOCUMENTOS

El Contratista tiene derecho a sacar copias, a su costa, de los Pliegos de Condiciones, presupuestos y demás documentos de la contrata. El Ingeniero Director de la Obra, si el Contratista solicita estos, autorizará las copias después de contratadas las obras.

EPÍGRAFE II: Trabajos, materiales y medios auxiliares.

Artículo 21.- LIBRO DE ÓRDENES

En la casilla y oficina de la obra tendrá el Contratista el Libro de Ordenes, en el que se anotarán las que el Ingeniero Director de Obra precise dar en el transcurso de la obra.



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

El cumplimiento de las ordenes expresadas en dicho Libro es tan obligatorio para el Contratista como las que figuran en el Pliego de Condiciones.

Artículo 22.- COMIENZO DE LOS TRABAJOS Y PLAZO DE EJECUCION

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero Director del comienzo de los trabajos, antes de transcurrir veinticuatro horas de su iniciación; previamente se habrá suscrito el acta de replanteo en las condiciones establecidas en el artículo 7.

El adjudicatario comenzará las obras dentro del plazo de 15 días desde la fecha de adjudicación. Dará cuenta al Ingeniero Director, mediante oficio, del día en que se propone iniciar los trabajos, debiendo éste dar acuse de recibo.

Las obras quedarán terminadas dentro del plazo de 5 meses a contar desde la fecha del replanteo.

El Contratista está obligado al cumplimiento de todo cuanto se dispone en la Reglamentación Oficial del Trabajo.

Artículo 23.- CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El Contratista debe emplear los materiales y mano de obra que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones Generales de Índole Técnica" del "Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación", y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la obra, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos puedan existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que el Ingeniero Director o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valorados en las certificaciones parciales de la obra que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

Artículo 24.- TRABAJOS DEFECTUOSOS

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero Director o su representante en la obra adviertan vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados, o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados estos y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrán disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si esta no estimase justa la resolución y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se procederá de acuerdo con lo establecido en el artículo 35.

Artículo 25.- OBRAS Y VICIOS OCULTOS

Si el Ingeniero Director tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que crea defectuosos.

Los gastos de la demolición y de la reconstrucción que se ocasionen serán de cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente; en caso contrario correrán a cargo del propietario.

Artículo 26.- MATERIALES NO UTILIZABLES O DEFECTUOSOS

No se procederá al empleo y colocación de los materiales y de los aparatos sin que antes sean examinados y aceptados por el Ingeniero Director, en los términos que prescriben los Pliegos de Condiciones, depositando al efecto el Contratista las muestras y modelos necesarios, previamente contraseñados,



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

para efectuar con ellos comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el Pliego de Condiciones vigente en la Obra.

Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis, pruebas, etc. antes indicado serán a cargo del Contratista.

Cuando los materiales o aparatos no fueran de la calidad requerida o no estuviesen perfectamente preparados, el Ingeniero Director dará orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas en los Pliegos, o a falta de estos, a las órdenes del Ingeniero Director.

Artículo 27.- MEDIOS AUXILIARES

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto se necesario para la buena construcción y aspecto de las obras aun cuando no se halle expresamente estipulado en los Pliegos de Condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero Director y dentro de los límites de posibilidad que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo por tanto, al Propietario, responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Serán asimismo de cuenta del Contratista los medios auxiliares de protección y señalización de la obra tales como vallado, elementos de protección provisionales, señales de tráfico adecuadas, señales luminosas nocturnas, etc., y todas las necesarias para evitar accidentes previsibles en función del estado de la obra y de acuerdo con la legislación vigente.



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

EPÍGRAFE III: Recepción y Liquidación.

Artículo 28.- RECEPCIONES PROVISIONALES

Para proceder a la recepción provisional de las obras será necesaria la asistencia del Propietario, del Ingeniero Director de Obra y del Contratista o su representante debidamente autorizado.

Si las obras se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por percibidas provisionalmente, comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía, que se considerará de tres meses.

Cuando las obras no se encuentren en estado de ser recibidas se hará constar en el acta y se especificarán en la misma las precisas y detalladas instrucciones que el Ingeniero Director debe señalar al Contratista para remediar los defectos observados, fijándose un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones, a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Después de realizar un escrupuloso reconocimiento y si la obra estuviese conforme con las condiciones de este Pliego, se levantará un acta por duplicado, a la que acompañarán los documentos justificantes de la liquidación final. Una de las actas quedará en poder de la propiedad y la otra se entregará al Contratista.

Artículo 29.- PLAZO DE GARANTÍA

Desde la fecha en que la recepción provisional queda hecha, comienza a contarse el plazo de garantía que será de dos años. Durante este período el Contratista se hará cargo de todas aquellas reparaciones de desperfectos imputables a defectos y vicios ocultos.

Artículo 30.- CONSERVACIÓN DE LOS TRABAJOS RECIBIDOS PROVISIONALMENTE



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el propietario, procederá a disponer todo lo que se precise para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuere menester para su buena conservación, abonándose todo aquello por parte de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por la buena terminación de las obras, como en el caso de rescisión de contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que las herramientas, útiles, materiales, mueble, etc., que los indispensables para su guardia y limpieza y para los trabajos que fuere preciso realizar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y repasar la obra durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

El Contratista se obliga a destinar a su costa un vigilante de las obras que prestará sus servicios de acuerdo con las órdenes recibidas de la Dirección Facultativa.

Artículo 31.- RECEPCIÓN DEFINITIVA

Terminado el plazo de garantía, se verificará la recepción definitiva con las mismas condiciones que la provisional, y si las obras están bien conservadas y en perfectas condiciones, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad económica, en caso contrario se retrasará la recepción definitiva hasta que, a juicio del Ingeniero Director de Obra, y dentro del plazo que se marque, queden las obras del modo y forma que se determinan en este Pliego.



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

Si del nuevo reconocimiento resultase que el Contratista no hubiese cumplido, se declarará rescindida la contrata con pérdida de la fianza, a no ser que la propiedad crea conveniente conceder un nuevo plazo.

Artículo 32.- LIQUIDACIÓN FINAL

Terminadas las obras, se procederá a la liquidación fijada, que incluirá el importe de las unidades de obra realizadas y las que constituyen modificaciones del Proyecto, siempre y cuando hayan sido previamente aprobadas por la Dirección Técnica con sus precios. De ninguna manera tendrá derecho el Contratista a formular reclamaciones por aumentos de obra que no estuviesen autorizados por escrito a la Entidad propietaria con el visto bueno del Ingeniero Director.

Artículo 33.- LIQUIDACIÓN EN CASO DE RESCISIÓN

En este caso, la liquidación se hará mediante un contrato liquidatorio, que se redactará de acuerdo por ambas partes. Incluirá el importe de las unidades de obra realizadas hasta la fecha de rescisión.

EPÍGRAFE IV: Facultades de la Dirección de Obra.

Artículo 34.- FACULTADES DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS

Además de todas las facultades particulares que corresponden al Ingeniero Director, expresadas en artículos precedentes, es misión específica suya la dirección y vigilancia de los trabajos que en las obras se realicen bien por sí o por medio de sus representantes técnicos y ello con autoridad técnica legal, completa e indiscutible, incluso en todo lo no previsto específicamente en el "Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación", sobre las personas y cosas situadas en la obra y en relación con los trabajos que para la ejecución de los edificios y obras ajenas se lleven a cabo, pudiendo incluso, pero con causa justificada,



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

cada, recusar al Contratista, si considera que el adoptar esta resolución es útil y necesaria para la debida marcha de la obra.



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

CAPÍTULO IV. CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA.

EPÍGRAFE I: Base Fundamental.

Artículo 35.- BASE FUNDAMENTAL

Como base fundamental de estas "Condiciones Generales de Indole Económica", se establece el principio de que el Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que estos se hayan realizado con arreglo y sujeción al Proyecto y Condiciones Generales y particulares que rijan las instalaciones del edificio y obra aneja contratada.

EPÍGRAFE II: GARANTÍAS DE CUMPLIMIENTO Y FIANZAS.

Capítulo 36.- GARANTÍAS

El Ingeniero Director podrá exigir al Contratista la presentación de referencias las condiciones requeridas para el exacto cumplimiento del Contrato; dichas referencias, si le son pedidas, las presentará el Contratista antes de la firma del Contrato.

Artículo 37.- FIANZAS

Se exigirá al Contratista, para que responda del cumplimiento de lo contratado, una fianza del 10% del presupuesto de las obras adjudicadas.

Artículo 38.- EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS CON CARGO A FIANZA

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para utilizarla obra en las condiciones contratadas, el Ingeniero Director, en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho el propietario en el caso de que el



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

importe de la fianza no baste para abonar el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fueran de recibo.

Artículo 39.- DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA

La fianza depositada será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de 8 días, una vez firmada el acta de recepción definitiva de obra, siempre que el Contratista haya acreditado, por medio de certificado del Alcalde del Distrito Municipal en cuyo término se haya emplazada la obra contratada, que no existe reclamación alguna contra él por los daños y perjuicios que sean de su cuenta o por deudas de los jornales o materiales, ni por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo.

EPÍGRAFE III: Precios y Revisiones.

Artículo 40.- PRECIOS CONTRADICTORIOS

Si ocurriese algún caso por virtud del cual fuese necesario fijar un nuevo precio, se procederá a estudiarlo y convenirlo contradictoriamente de la siguiente forma:

El adjudicatario formulará por escrito, bajo su firma, el precio que, a su juicio, debe aplicarse a la nueva unidad.

La Dirección de Obra estudiará el que, según su criterio, deba utilizarse.

Si ambos son coincidentes se formulará por la Dirección de Obra el Acta de Avenencia, igual que si cualquier pequeña diferencia o error fuesen salvados por simple exposición y convicción de una de las partes, quedando así formalizado el precio contradictorio.

Si no fuera posible conciliar por simple discusión los resultados, el Director de Obra propondrá a la propiedad que adopte la resolución que estime conveniente, que podrá ser aprobatoria del precio exigido por el Adjudicatario o, en otro caso, la segregación de la obra o instalación nueva, para poder ser ejecutada por administración o por otro adjudicatario distinto.



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

La fijación del precio contradictorio habrá de preceder necesariamente al comienzo de la nueva unidad, puesto que si, por cualquier motivo ya se hubiese comenzado, el Adjudicatario estará obligado a aceptar el que buenamente quiera ofrecerle el Director de Obra y a concluirla a satisfacción de éste.

Artículo 41.- RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error y omisión, reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirve de base para la ejecución de las obras.

Tampoco se le admitirá reclamación de ninguna especie fundada en indicaciones que, sobre las obras, se hagan en la Memoria, por no servir este documento de base a la contrata. Las equivocaciones materiales o errores aritméticos, en las unidades de obra o en su importe, se corregirán en cualquier momento que se observen, pero no se tendrán en cuenta a los efectos de la rescisión del contrato señalados en los documentos relativos a las "Condiciones Generales o Particulares de Indole Facultativa", sino en el caso de que el Ingeniero Director o el Contratista los hubieren hecho notar dentro del plazo de cuatro meses contados desde la fecha de adjudicación. Las equivocaciones materiales no alterarán la baja proporcional hecha en la contrata respecto del importe del presupuesto que ha de servir de base a la misma, pues esta baja se fijará siempre por la relación entre las cifras de dicho presupuesto, antes de las correcciones y la cantidad ofrecida.

Artículo 42.- REVISIÓN DE PRECIOS

Contratándose las obras a riesgo y ventura, es natural por ello, que no se debe admitir la revisión de los precios contratados. No obstante y dada la variabilidad continua de los precios de los precios y sus jornales y sus cargas sociales, así como la de los materiales y transportes, que es característica de determinadas épocas anormales, se admite, durante ellas, la revisión de los precios contrata-



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

dos, bien en alza o en baja y en anomalía con las oscilaciones de los precios de mercado.

Por ello y en los casos de revisión en alza, el Contratista puede solicitarla del Propietario, en cuanto se produzca cualquier alteración de precio que repercuta aumentando los contratos. Ambas partes convendrán el nuevo precio unitario antes de comenzar o de continuar la ejecución de la unidad de obra en que intervenga el elemento cuyo precio en el mercado, y por causa justificada, especificándose y acordándose, también, previamente, la fecha a partir de la cual se aplicará el precio revisado y elevado, para lo cual se tendrá en cuenta y cuando así proceda, el acopio de materiales de obra, en el caso de que estuviesen total o parcialmente abonados por el propietario.

Cuando el propietario o el Ingeniero Director, en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, transportes, etc., concertará entre las dos partes la baja a realizar en los precios unitarios vigentes en la obra, en equidad por la experimentada por cualquiera de los elementos constitutivos de la unidad de obra y la fecha en que empezarán a regir los precios revisados.

Cuando, entre los documentos aprobados por ambas partes, figurase el relativo a los precios unitarios contratados descompuestos, se seguirá un procedimiento similar al preceptuado en los casos de revisión por alza de precios.

Artículo 43.- ELEMENTOS COMPRENDIDOS EN EL PRESUPUESTO

Al fijar los precios de las diferentes unidades de obra en el presupuesto se ha tenido en cuenta el importe de andamios, vallas, elevación y transporte de material, es decir, todos los correspondientes a medios auxiliares de construcción, así como toda suerte de indemnizaciones, impuestos, multas o pagos que tengan que hacerse por cualquier concepto, con los que se hallen gravados o se graven los materiales o las obras por el Estado, Provincia o Municipio. Por esta razón no se abonará al Contratista cantidad alguna por dichos conceptos.



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

En el precio de cada unidad también van comprendidos los materiales accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra completamente terminada y en disposición de recibirse.

EPÍGRAFE IV: Valoración y Abono de los Trabajos.

Artículo 44.- VALORACIÓN DE LA OBRA

La medición de la obra concluida se hará por el tipo de unidad fijada en el presupuesto.

La valoración deberá obtenerse aplicando, a las diversas unidades de obra, el precio que tuviesen asignado en el Presupuesto, añadiendo a este importe el de los tantos por ciento que correspondan al beneficio industrial y descontando el tanto por ciento que corresponda a la baja en la subasta hecha por el Contratista.

Artículo 45.- MEDICIONES PARCIALES Y FINALES

Las mediciones parciales se verificarán en presencia del Contratista, y de este acto se levantará acta por duplicado que será firmada por ambas partes.

La medición final se hará después de terminadas las obras con precisa asistencia del Contratista.

En el acta que se extienda, de haberse verificado la medición en los documentos que le acompañan, deberá aparecer la conformidad del Contratista o de su representación legal. En el caso de no haber conformidad lo expondrá sumariamente y a reserva de ampliar las razones que a ello obliga.

Artículo 46.- EQUIVOCACIONES EN EL PRESUPUESTO

Se supone que el Contratista ha hecho detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto, y por tanto al no haber hecho ninguna observación sobre posibles errores o equivocaciones del mismo, se entiende que no hay lugar a dis-



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

posición alguna en cuanto afecta a medidas o precios, de tal suerte que si la obra ejecutada con arreglo al Proyecto contiene mayor número de unidades de obra de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna. Si por el contrario, el número de unidades fuera menor, se descontará del Presupuesto.

Artículo 47.- VALORACIÓN DE OBRAS INCOMPLETAS

Cuando a consecuencia de rescisión u otras causas fuera necesario valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios del Presupuesto, sin que pueda pretenderse hacer la valoración de la unidad de obra fraccionándola en forma distinta a la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

Artículo 48.- CARÁCTER PROVISIONAL DE LAS LIQUIDACIONES PARCIALES

Las liquidaciones parciales tienen carácter de documentos provisionales. No suponen tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden. La propiedad se reserva en todo momento y especialmente al hacer efectivas las liquidaciones parciales, el derecho de comprobar que el Contratista ha cumplido los compromisos referentes al pago de jornales y materiales invertidos en la obra, a cuyo efecto deberá presentar el Contratista los comprobantes que se exijan.

Artículo 49.- PAGOS

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá, precisamente, al de las Certificaciones de obra expedidas por el Ingeniero Director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

Artículo 50.- SUSPENSIÓN POR RETRASO DE PAGOS



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

En ningún caso podrá el Contratista, alegando retraso en los pagos, suspender trabajos ni ejecutarlos a menor ritmo del que les corresponda, con arreglo al plazo en que deben terminarse.

Artículo 51.- INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DE LOS TRABAJOS

El importe de la indemnización que debe abonar el Contratista por causas de retraso no justificado, en el plazo de terminación de las obras contratadas, será: el importe de la suma de perjuicios materiales causados por imposibilidad de ocupación del inmueble, debidamente justificados.

Artículo 52.- INDEMNIZACIÓN POR DAÑOS DE CAUSA MAYOR AL CONTRATISTA

El Contratista no tendrá derecho a indemnización por causa de pérdidas, averías o perjuicio ocasionados en las obras, sino en los casos de fuerza mayor. Para los efectos de este artículo, se considerarán como tales casos únicamente los que siguen:

Los incendios causados por electricidad atmosférica.

Los daños producidos por terremotos y maremotos.

Los producidos por vientos huracanados, mareas y crecidas de ríos superiores a las que sean de prever en el país, y siempre que exista constancia inequívoca de que el Contratista tomó las medidas posibles, dentro de sus medios, para evitar o atenuar sus daños.

Los que provengan de movimientos del terreno en que estén construidas las obras.

Los destrozos ocasionados violentamente, a mano armada, en tiempo de guerra, movimientos sediciosos populares o robos tumultuosos.



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

La indemnización se referirá, exclusivamente, al abono de las unidades de obra ya ejecutadas o materiales acopiados a pié de obra; en ningún caso comprenderá medios auxiliares, maquinaria o instalaciones, etc., propiedad de la contrata.

EPÍGRAFE V: Varios.

Artículo 53.- MEJORAS DE OBRAS

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero Director haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el Contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo en el caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Ingeniero Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

Artículo 54.- SEGURO DE LOS TRABAJOS

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá, en todo momento, con el valor que tengan, por contrata, los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en caso de siniestro, se ingresará a cuenta, a nombre del propietario, para que, con cargo a ella, se abone la obra que se construya y a medida que esta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecha en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres ajenos a los de la construcción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda rescindir la contrata, con devolución de la fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no le hubiesen abonado, pero solo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Sociedad Aseguradora respecto al im-



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

porte de los daños causados por el sistema, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero Director.

En las obras de reforma o reparación se fijará, previamente, la proporción de edificio que se debe asegurar y su cuantía, y si nada se previese, se entenderá que el seguro ha de comprender toda parte de edificio afectado por la obra. Los riesgos asegurados y las condiciones que figuran en la póliza de seguros los pondrá el Contratista antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

CAPÍTULO V. CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL.

Artículo 55.- JURISDICCIÓN

Para cuantas cuestiones, litigios o diferencias pudieran surgir durante y después de los trabajos, las partes se someterán a juicio de amigables componedores nombrados en número igual por ellas y presidido por el Ingeniero Director de Obra y, en último término, a los Tribunales de Justicia del lugar en que radique la propiedad, con expresa renuncia del fuero domiciliario.

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto (la Memoria no tendrá consideración de documento del mismo).

El Contratista se obliga a lo establecido en la Ley de Contratos de Trabajo y además a lo dispuesto por la de Accidentes de Trabajo, Subsidio Familiar y Seguros Sociales.

Serán de cargo y cuenta del Contratista el vallado y la policía del solar, cuidado de la conservación de sus líneas de lindeo y vigilando que, por los poseedores



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

de fincas contiguas, si las hubiese, no se realicen durante las obras actos que mermen o modifiquen la propiedad.

Toda observación referente a este punto será puesta inmediatamente en conocimiento del Ingeniero Director.

El Contratista es responsable de toda falta relativa a la política Urbana y a las Ordenanzas Municipales a estos aspectos vigentes en la localidad en que la edificación está emplazada.

Artículo 56.- ACCIDENTES DE TRABAJO Y DAÑOS A TERCEROS

En caso de accidentes ocurridos con motivo y en el ejercicio de los trabajos para ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a lo dispuesto a estos aspectos en la legislación vigente, y siendo, en todo caso, único responsable de su cumplimiento y sin que, por ningún concepto, pueda quedar afectada la Propiedad por responsabilidades en este aspecto.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan para evitar, en lo posible, accidentes a los obreros o viandantes, no solo en los andamios, sino en todos los lugares peligrosos de la obra.

De los accidentes o perjuicios de todo género que, por no cumplir el Contratista lo legislado sobre la materia, pudieran acaecer o sobrevenir, será este el único responsable, o sus representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplir debidamente dichas disposiciones legales.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las contiguas, será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiera lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

El Contratista cumplirá los requisitos que prescriben las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir, cuando a ello fuera requerido, el justificante de tal cumplimiento.

Artículo 57.- PAGO DE ARBITRIOS

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras por concepto inherente a los propios trabajos que se realizan correrá a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario. No obstante, el Contratista deberá ser reintegrado del importe de todos aquellos conceptos que el Ingeniero Director considere justo hacerlo.

Artículo 58.- CAUSAS DE RESCISIÓN DEL CONTRATO

Se considerarán causas suficientes de rescisión las que a continuación se señalan:

1. La muerte o incapacidad del Contratista.
2. La quiebra del Contratista. En los casos anteriores, si los herederos o síndicos ofrecieran llevar a cabo las obras, bajo las mismas condiciones estipuladas en el contrato, el Propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que en este caso último tengan aquellos derechos a indemnización.
3. Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
 - La modificación del Proyecto en forma tal que presente alteraciones fundamentales del mismo, a juicio del Ingeniero Director y, en cualquier caso, siempre que la variación del presupuesto de ejecución como consecuencia de estas modificaciones represente, en más o menos, el 40% como mínimo de algunas unidades del Proyecto modificadas.
 - La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones, en más o en menos, del 40% como mínimo de las unidades del Proyecto modificadas.



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

4. La suspensión de la obra comenzada y, en todo caso, siempre que, por causas ajenas a la contrata, no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses, a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
5. La suspensión de la obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido un año.
6. El no dar comienzo la contrata a los trabajos dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del Proyecto.
7. El incumplimiento de las condiciones del contrato, cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de la obra.
8. La terminación del plazo de ejecución de la obra, sin haberse llegado a esta.
9. El abandono de la obra sin causa justificada.
10. La mala fe en la ejecución de los trabajos.

Linares, 28 de Agosto 2017

Fdo: Manuel José Garrido Rodríguez



Trabajo Fin de Grado
Nave Industrial para Instalaciones Deportivas

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS									
01.01	m2 LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO, CON MEDIOS MECANICOS								
	DE LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO, CON MEDIOS MECANICOS INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO DE LAS MATERIAS OBTENIDAS. MEDIDA EN VERDADERA MAGNITUD.								
	Limpieza y desbroce del terreno	1	3.424,00			3.424,00			
							3.424,00	0,42	1.438,08
	TOTAL CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS								1.438,08

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO									
02.01	m3 EXCAVACIÓN APERTURA DE CAJA, TIERRAS DE CONSIST. MEDIA								
	Excavación, en apertura de caja, de tierras de consistencia media, realizada con medios mecánicos, incluso perfilado de fondo, hasta una profundidad máxima de 50 cm. Medido el volumen en perfil natural.								
	Parcela	1	3.424,00	0,30		1.027,20			
							1.027,20	0,82	842,30
02.02	m3 EXC. CIMIENTOS, TIERRAS C. MEDIA, M. MECÁNICOS, PROF. MÁX. 4 m								
	Excavación, en cimientos, de tierras de consistencia media, realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 4 m, incluso extracción a los bordes y perfilado de fondos y laterales. Medido el volumen en perfil natural.								
	Zapatas y vigas	1	1,30			1,30			
		19	4,67			88,73			
		1	4,84			4,84			
		2	3,84			7,68			
		2	6,55			13,10			
		6	0,81			4,86			
		4	0,64			2,56			
		2	5,02			10,04			
		1	6,76			6,76			
		1	1,49			1,49			
		3	1,88			5,64			
		1	6,60			6,60			
	Capa Limpieza	1	0,13			0,13			
		19	0,47			8,93			
		1	0,48			0,48			
		2	0,38			0,76			
		2	0,66			1,32			
		6	0,08			0,48			
		4	0,06			0,24			
		2	0,50			1,00			
		1	0,68			0,68			
		1	0,15			0,15			
		3	0,19			0,57			
		1	0,66			0,66			
							169,00	4,81	812,89
02.03	m² Encachado de 20 cm en caja para base de solera, con aporte de gr								
	Formación de encachado de 20 cm de espesor en caja para base de solera, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada (no incluida en este precio). Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y regado de los mismos. Incluye: Transporte y descarga del material a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Riego de la capa. Compactación y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.								
	Planta Baja	1	75,00	25,00		1.875,00			
							1.875,00	4,01	7.518,75
02.04	m3 TRANSPORTE TIERRAS, DIST. MÁX. 5 km CARGA M. MECÁNICOS								
	Transporte de tierras, realizado en camión basculante a una distancia máxima de 5 km, incluso carga con medios mecánicos. Medido en perfil esponjado.								
	Apertura de caja	1	1.027,20	1,20		1.232,64			
	Cimientos	1	169,00			169,00			
							1.401,64	2,83	3.966,64
TOTAL CAPÍTULO 02 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.....									13.140,58

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 CIMENTACIONES									
03.01	kg ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B500S EN CIMENT.								
	Acero en barras corrugadas B 500 S en elementos de cimentación, incluso corte, labrado, colocación y p.p. de atado con alambre recocido, separadores y puesta en obra; según instrucción EHE. Medido en peso nominal.								
	D. 12	1	4.929,36			4.929,36			
	D. 25	1	132,28			132,28			
							5.061,64	1,28	6.478,90
03.02	m3 HORMIGÓN HA-25/P/40/IIa EN CIMENTOS								
	Hormigón para armar HA-25/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE. Medido el volumen teórico ejecutado.								
	Zapatas y vigas	1	1,30			1,30			
		19	4,67			88,73			
		1	4,84			4,84			
		2	3,84			7,68			
		2	6,55			13,10			
		6	0,81			4,86			
		4	0,64			2,56			
		2	5,02			10,04			
		1	6,76			6,76			
		1	1,49			1,49			
		3	1,88			5,64			
		1	6,60			6,60			
							153,60	68,34	10.497,02
03.03	m3 HORMIGÓN EN MASA HM-20/P/40/I EN CIMENTOS								
	Hormigón en masa HM-20/P/40/I, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en cimientos, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de vibrado; según instrucción EHE y CTE. Medido el volumen teórico ejecutado.								
	Capa Limpieza	1	0,13			0,13			
		19	0,47			8,93			
		1	0,48			0,48			
		2	0,38			0,76			
		2	0,66			1,32			
		6	0,08			0,48			
		4	0,06			0,24			
		2	0,50			1,00			
		1	0,68			0,68			
		1	0,15			0,15			
		3	0,19			0,57			
		1	0,66			0,66			
							15,40	67,24	1.035,50
TOTAL CAPÍTULO 03 CIMENTACIONES									18.011,42

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 SANEAMIENTO									
04.01	Ud Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2% , con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso colector de conexión de PVC , de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	4				4,00			
							4,00	156,66	626,64
04.02	Ud Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x55 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2% , con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso colector de conexión de PVC , de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	3				3,00			
							3,00	160,26	480,78

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
04.03	Ud Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x65 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2% , con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso colector de conexión de PVC , de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1				1,00		1,00	164,25	164,25
04.04	Ud Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x70 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2% , con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso colector de conexión de PVC , de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1				1,00		1,00	187,20	187,20

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.05	Ud Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2% , con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso colector de conexión de PVC , de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1				1,00			
							1,00	220,75	220,75
04.06	Ud Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x100 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2% , con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso colector de conexión de PVC , de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1				1,00			
							1,00	267,95	267,95

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.07	m Colector enterrado, sin arquetas, Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3% , para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso p/p de accesorios, registros, uniones y piezas especiales, juntas y lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir, colocación de juntas y encaje de piezas. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.	1	41,85			41,85			
							41,85	8,99	376,23
04.08	m Colector enterrado, sin arquetas, Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3% , para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 125 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso p/p de accesorios, registros, uniones y piezas especiales, juntas y lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir, colocación de juntas y encaje de piezas. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.	1	3,23			3,23			
							3,23	11,45	36,98
04.09	m Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, Suministro y montaje de acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2% , para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 125 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso demolición y levantado del firme existente y posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, sin incluir la excavación previa de la zanja, el posterior relleno principal de la misma ni su conexión con la red general de saneamiento. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.	1	5,56			5,56			
							5,56	43,48	241,75

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.10	Ud Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneam Suministro y montaje de la conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro (sin incluir). Incluso comprobación del buen estado de la acometida existente, trabajos de conexión, rotura del pozo de registro desde el exterior con martillo compresor hasta su completa perforación, acoplamiento y recibido del tubo de acometida, empalme con junta flexible, repaso y bruñido con mortero de cemento, industrial, M-5 en el interior del pozo, sellado, pruebas de estanqueidad, reposición de elementos en caso de roturas o de aquellos que se encuentren deteriorados en el tramo de acometida existente. Totalmente montada, conexionada y probada. Sin incluir excavación. Incluye: Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro. Rotura del pozo con compresor. Colocación de la acometida. Resolución de la conexión. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1				1,00			
							1,00	163,03	163,03
04.11	Ud Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de a Formación de pozo de registro de hormigón en masa "in situ", de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; cuerpo y cono asimétrico del pozo, de 20 cm de espesor, de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb, conformados con encofrados metálicos amortizables en 20 usos, con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios. Incluso preparación del fondo de la excavación, formación de canal en el fondo del pozo con hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb, empalme y rejuntado del encuentro de los colectores con el pozo y sellado de juntas con mortero, recibido de pates, anillado superior, recibido de marco, ajuste entre tapa y marco y enrase de la tapa con el pavimento. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo y trazado del pozo en planta y alzado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Colocación de la malla electrosoldada. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación del encofrado metálico para formación del cuerpo y del cono asimétrico del pozo. Vertido y compactación del hormigón en formación de pozo. Retirada del encofrado. Formación del canal en el fondo del pozo. Empalme y rejuntado de los colectores al pozo. Sellado de juntas. Colocación de los pates. Colocación de marco, tapa de registro y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						1,00	477,18	477,18
TOTAL CAPÍTULO 04 SANEAMIENTO.....									3.242,74

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 ESTRUCTURAS									
05.01	m² Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20								
	Formación de estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, con un volumen total de hormigón en forjado y pilares de 0,224 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en zona de ábacos, vigas, nervios, zunchos y pilares, con una cuantía de 15 kg/m²; compuesta de los siguientes elementos: FORJADO RETICULAR: horizontal, canto 30 = 25+5 cm; nervios de hormigón "in situ" de 10 cm de espesor, interje 80 cm; bloque de hormigón, 70x23x25 cm; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, incluso p/p de macizado de capiteles, refuerzo de huecos y zunchos perimetrales de planta, montaje y desmontaje del sistema de encofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles, y curado del hormigón; PILARES: con altura libre de hasta 3 m y 30x30 cm de sección media, incluso p/p de montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables, y curado del hormigón. Remate en borde de losa con molde de poliestireno expandido para cornisa. Incluye: PILARES: Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Montaje del sistema de encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales. FORJADO: Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de casetones y moldes para cornisas. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m². Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m². Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.								
	Planta 1	1	252,52			252,52			
							252,52	81,08	20.474,32
05.02	kg ACERO PERFILES LAM. EN CAL. EN SOPORTES SIMPLES								
	Acero en perfiles en caliente S 275 JR en soportes simples, incluso, corte, elaboración y montaje, lijado, con capa de imprimación antioxidante y p.p. de soldadura de cabeza y base casquillos y piezas especiales; construido según NCSR-02, CTE. Medido en peso nominal.								
	HEB 160	1	2.046,02			2.046,02			
	HEB 360	1	2.268,34			2.268,34			
	HEB 320	1	24.311,14			24.311,14			
	HEB 340	1	2.146,50			2.146,50			
	HEB 220	1	2.071,61			2.071,61			
	R 10	1	54,85			54,85			
	R 12	1	48,63			48,63			
	R 16	1	102,29			102,29			
							33.049,38	1,68	55.522,96
05.03	kg ACERO PERFILES LAM. EN CAL. EN VIGAS UNIÓN SOLDADA								
	Acero en perfiles laminados en caliente S 275 JR en vigas, mediante unión soldada, incluso corte y elaboración, montaje, lijado, imprimación con capa de imprimación antioxidante y p.p. de soldadura, previa limpieza de bordes, pletinas, casquillos y piezas especiales; construido según NCSR-02, CTE. Medido en peso nominal.								
	IPE 270	1	1.837,25			1.837,25			
	IPE 400	1	3.952,18			3.952,18			
	IPE 360	1	19.352,35			19.352,35			
	IPE 330	1	723,85			723,85			
	IPE 200	1	850,15			850,15			
	IPE 120	1	1.761,54			1.761,54			
	IPE 220	1	1.179,86			1.179,86			
	IPE 270	1	197,42			197,42			
	IPE 240	1	1.929,14			1.929,14			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Correas IPE 120	1	15.990,00			15.990,00			
							47.773,74	1,78	85.037,26
	TOTAL CAPÍTULO 05 ESTRUCTURAS.....								161.034,54

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 EQUIPAMIENTO									
06.01	ud EQUIPAMIENTO DEPORTIVO PARA PISTA DE PADEL								
	Pista de pádel, de 20x10 m, con cerramiento de 4 m de altura en los fondos y en los 2 m iniciales de cada lateral, y de 3 m de altura en el resto, sistema Pádel Life modelo Granada "COMPOSAN INDUSTRIAL Y TECNOLOGÍA", con dos puertas de acceso, lunas de vidrio de seguridad templado, de 10 mm de espesor y soportes de luminarias, de 3 m de longitud, para fijar sobre la estructura metálica, formado por una estructura metálica compuesta por pilares de acero S275JR laminado en caliente, de 100x50 mm y 2 mm de espesor, con refuerzos de chapa plegada galvanizada en caliente, de 3 mm de espesor y 1 m de longitud, soldada al pilar; placas de anclaje de acero S275JR laminado en caliente, con taladros de 18 mm de diámetro, de 280x200 mm y 10 mm de espesor, para pilares intermedios y placas de anclaje especiales, de 15 mm de espesor, para pilares de esquina; malla electrosoldada de acero galvanizado, de 50x50 mm y 4 mm de diámetro; marcos para fijación de malla electrosoldada compuestos por perfiles angulares de chapa galvanizada en caliente, de 3 mm de espesor, con taladros para alojamiento de las puntas de la malla electrosoldada; dos puertas de acceso con cerradura; travesaños horizontales de tubo de acero galvanizado en caliente, de 40x30 mm y 1,5 mm de espesor; y pletinas horizontales para refuerzo y fijación de malla de fleje galvanizado en caliente, de 40x3 mm; un conjunto de lunas de vidrio de seguridad templado, de 10 mm de espesor, compuesto por 14 lunas de vidrio de seguridad templado, de 2995x1995 mm y 10 mm de espesor, y 4 lunas de vidrio de seguridad templado, de 1995x1995 mm y 10 mm de espesor, con taladros para fijación a la estructura y cuatro soportes de luminarias, de 3 m de longitud, para fijar sobre la estructura metálica, cada uno de ellos compuesto por un pilar de acero S275JR laminado en caliente, de 100x50 mm y 2 mm de espesor, y una cruceta de chapa plegada galvanizada en caliente, de 2 mm de espesor, con taladros para fijación de luminarias								
	Pistas	4				4,00			
							4,00	28.709,38	114.837,52
06.02	MI GRADA PREFABRICADA HORMIGÓN								
	MI. Grada prefabricada de hormigón armado vibrado tipo POSTENSA G-80/45 o similar, en L de profundidad 80 cm y altura 45 cm y espesor 9 cm, longitud máxima de apoyos de 6,00 m. con armadura principal de 5.000 Kg/cm2 y resistencia del hormigón H=300 Kg/cm2 llegando a alcanzar un coeficiente de seguridad mayor de 2., i/p.p. de sellado de juntas, transporte y montaje.								
		6	20,00			120,00			
							120,00	43,60	5.232,00
	TOTAL CAPÍTULO 06 EQUIPAMIENTO.....								120.069,52

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 07 CUBIERTAS									
07.01	M2 CUB. PANEL NERV.50 (LAC+AISL+LAC)								
	M2. Cubierta completa formada por panel de 50 mm. de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm., perfil nervado tipo de Aceralia o similar, lacado ambas caras y con relleno intermedio de espuma de poliuretano; perfil anclado a la estructura mediante ganchos o tornillos autorroscantes, i/p.p. de tapajuntas, remates, piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares.								
	Cubierta	2	12,75	75,00		1.912,50			
							1.912,50	49,66	94.974,75
07.02	M2 FACH. LUXALÓN PANEL SAND. MODU.								
	M2. Cerramiento formado por panel sandwich acabado en aluminio, con aislamiento interior de poliuretano, cantos de PVC con junta aislante de neopreno, fijado mediante piezas especiales, i/ replanteo, aplomado, recibido de cercos, colocación de canalizaciones, recibido de cajas, elementos de remate, piezas especiales y limpieza.								
	Frentes	2	25,00	2,50		125,00			
							125,00	143,44	17.930,00
TOTAL CAPÍTULO 07 CUBIERTAS.....									112.904,75

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 08 ALBAÑILERÍA Y CERRAMIENTOS									
08.01	m² Partición interior (separación dentro de una misma unidad de uso)								
	Suministro y montaje de partición interior (separación dentro de una misma unidad de uso) de entramado autoportante de placas de yeso laminado y lana mineral, con tabique simple, sistema tabique PYL 100/600(70) LM, catálogo ATEDY-AFELMA, de 100 mm de espesor total, compuesta por una estructura autoportante de perfiles metálicos de acero galvanizado de 70 mm de anchura formada por montantes (elementos verticales) y canales (elementos horizontales), con una separación entre montantes de 600 mm y una disposición normal "N"; a cada lado de la cual se atornilla una placa de yeso laminado DI / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / borde afinado, alta dureza "KNAUF" y aislamiento de panel semirrígido de lana de roca volcánica Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL", según UNE-EN 13162, no revestido, de 60 mm de espesor, resistencia térmica 1,7 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado en el alma. Incluso p/p de replanteo de la perfilera, zonas de paso y huecos; colocación en todo su perímetro de cintas o bandas estancas, en la superficie de apoyo o contacto de la perfilera con los paramentos; anclajes de canales y montantes metálicos; corte y fijación del aislamiento; corte y fijación de las placas mediante tornillería; tratamiento de las zonas de paso y huecos; ejecución de ángulos; tratamiento de juntas mediante pasta y cinta de juntas; recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, previo replanteo de su ubicación en las placas y perforación de las mismas y limpieza final. Totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o revestir. Incluye: Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar. Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento. Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados. Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales. Colocación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique, mediante fijaciones mecánicas. Colocación de los paneles de aislamiento entre los montantes. Cierre de la segunda cara con placas, mediante fijaciones mecánicas. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. Tratamiento de las juntas entre placas. Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.								
	Planta baja	1	9,34				9,34		
		1	15,52				15,52		
		1	9,37				9,37		
		1	9,25				9,25		
		1	9,09				9,09		
		1	7,94				7,94		
		1	6,16				6,16		
		1	6,16				6,16		
		1	15,48				15,48		
		1	20,52				20,52		
		1	14,18				14,18		
		1	20,50				20,50		
		1	0,37				0,37		
		1	13,97				13,97		
		1	15,32				15,32		
		1	8,16				8,16		
		1	6,29				6,29		
		1	9,37				9,37		
		1	9,25				9,25		
		1	9,99				9,99		
		1	10,91				10,91		
		1	8,92				8,92		
							236,06	40,85	9.643,05

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08.02	m² Hoja de partición interior de 7 cm de espesor de fábrica, de lad Formación de hoja de partición interior de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 24x11x7 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, recibido de cercos y precercos, mermas y roturas, enjarjes, mochetas, ejecución de encuentros y limpieza. Incluye: Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Recibido a la obra de cercos y precercos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Limpieza del paramento. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².								
	Planta baja	1	13,96			13,96			
		1	14,55			14,55			
		1	7,76			7,76			
		1	17,57			17,57			
		1	26,58			26,58			
	A descontar hueco	1	-5,40			-5,40			
	Planta baja	1	8,87			8,87			
							83,89	16,96	1.422,77
08.03	m² Ayudas de albañilería en edificio de otros usos, para instalació Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para realizar todos aquellos trabajos de apertura y tapado de rozas, apertura de huecos en tabiquería, muros, forjados y losas, para paso de instalaciones, fijación de soportes, recibidos y remates precisos para el correcto montaje de la instalación. Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasatubos. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones. Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.								
	1	1	100,00			100,00			
							100,00	2,28	228,00
08.04	m2 FÁBRICA 20 cm ESP. CON BLOQUE HUECO HORMIGÓN Fabrica de 20 cm de espesor, con bloque hueco de hormigón de 40x20x20 cm, para revestir, recibido con mortero M5 de cemento CEM II/A-L 32,5 N, con plastificante; construida según CTE. Medida deduciendo huecos.								
	Fachada	1	25,00	8,00		200,00			
							200,00	22,48	4.496,00
08.05	M2 PANEL CERRAMIEN. HORMIGÓN 16 cm. M2. Panel de cerramiento de placa de hormigón pretensado liso con acabado de cemento de 16 cms. de espesor y 1 m. de anchura, incluso colocación en naves con autogrua.								
	Laterales	2	75,00	8,00		1.200,00			
	Fondo	1	25,00	8,00		200,00			
							1.400,00	27,46	38.444,00
	TOTAL CAPÍTULO 08 ALBAÑILERÍA Y CERRAMIENTOS.....								54.233,82

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 09 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN									
SUBCAPÍTULO 09.01 Puesta a tierra									
09.01.01	Ud Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con Suministro e instalación de red de toma de tierra para estructura metálica del edificio compuesta por 200 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm ² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm ² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares metálicos a conectar. Incluso soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo. Conexiónado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexiónado de las derivaciones. Conexiónado a masa de la red. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.								
							1,00	808,24	808,24
09.01.02	Ud Red de equipotencialidad en cuarto húmedo. Suministro e instalación de red de equipotencialidad en cuarto húmedo mediante conductor rígido de cobre de 4 mm ² de sección, conectando a tierra todas las canalizaciones metálicas existentes y todos los elementos conductores que resulten accesibles mediante abrazaderas de latón. Incluso p/p de cajas de empalmes y regletas. Totalmente montada, conexiónada y probada. Incluye: Replanteo. Conexiónado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexiónado de las derivaciones. Conexiónado a masa de la red. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.								
							2,00	36,19	72,38
TOTAL SUBCAPÍTULO 09.01 Puesta a tierra.....									880,62
SUBCAPÍTULO 09.02 Canalizaciones									
09.02.01	m Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 32 mm de Suministro e instalación de canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales. Totalmente montada. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.								
	Instalación interior (1 (Cuadro de oficina))	1	327,81			327,81			
							327,81	3,04	996,54
09.02.02	m Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 75 mm de Suministro e instalación de canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales. Totalmente montada. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.								
	Derivación individual (1 (Cuadro de oficina))	1	19,11			19,11			
							19,11	5,49	104,91

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09.02.03	m Canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fá Suministro e instalación de canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545. Totalmente montada. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.								
	Instalación interior (1 (Cuadro de oficina))	1	179,18			179,18			
							179,18	0,83	148,72
09.02.04	m Canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fá Suministro e instalación de canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545. Totalmente montada. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.								
	Instalación interior (1 (Cuadro de oficina))	1	0,78			0,78			
							0,78	0,86	0,67
09.02.05	m Canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, Suministro e instalación de canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre cama o lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso p/p de cinta de señalización. Totalmente montada. Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.								
	Línea general de alimentación	1	13,04			13,04			
							13,04	9,28	121,01
TOTAL SUBCAPÍTULO 09.02 Canalizaciones.....									1.371,85

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 09.03 Cables									
09.03.01	m Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con con Suministro e instalación de cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 25 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	1	19,11			19,11			
	Derivación individual (1 (Cuadro de oficina))						19,11	6,81	130,14
09.03.02	m Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con con Suministro e instalación de cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 50 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	1	38,22			38,22			
	Derivación individual (1 (Cuadro de oficina))						38,22	15,41	588,97
09.03.03	m Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conduc Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	1	13,04			13,04			
	Línea general de alimentación						13,04	3,85	50,20
09.03.04	m Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conduc Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	1	52,16			52,16			
	Línea general de alimentación						52,16	4,90	255,58

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09.03.05	m Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.								
	Instalación interior (1 (Cuadro de oficina))	1	1.131,09			1.131,09			
							1.131,09	0,55	622,10
09.03.06	m Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.								
	Instalación interior (1 (Cuadro de oficina))	1	275,82			275,82			
							275,82	0,70	193,07
09.03.07	m Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.								
	Instalación interior (1 (Cuadro de oficina))	1	116,67			116,67			
							116,67	3,02	352,34
TOTAL SUBCAPÍTULO 09.03 Cables.....									2.192,40
SUBCAPÍTULO 09.04 Cajas generales de protección									
09.04.01	Ud Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bas Suministro e instalación en el interior de homacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 100 A, esquema 7, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.								
	CGP-1	1				1,00			
							1,00	236,24	236,24
TOTAL SUBCAPÍTULO 09.04 Cajas generales de protección.....									236,24

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 09.05 Centralización de contadores									
09.05.01	Ud Centralización de contadores en cuarto de contadores formada por								
	Suministro e instalación de centralización de contadores sobre paramento vertical, en cuarto de contadores, compuesta por: unidad funcional de interruptor general de maniobra de 160 A; unidad funcional de embarrado general de la concentración formada por 1 módulo; unidad funcional de fusibles de seguridad formada por 2 módulos; unidad funcional de medida formada por 1 módulo de contadores monofásicos y 1 módulo de contadores trifásicos y módulo de servicios generales con seccionamiento; unidad funcional de mando que contiene los dispositivos de mando para el cambio de tarifa de cada suministro; unidad funcional de embarrado de protección, bornes de salida y conexión a tierra formada por 1 módulo. Incluso p/p de conexiones de la línea repartidora y de las derivaciones individuales a sus correspondientes bornes y embarrados, cableado y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo del conjunto prefabricado. Colocación y nivelación del conjunto prefabricado. Fijación de módulos al conjunto prefabricado. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.								
							1,00	894,87	894,87
TOTAL SUBCAPÍTULO 09.05 Centralización de contadores.....									894,87
SUBCAPÍTULO 09.06 Instalaciones interiores									
09.06.01	Ud Cuadro de oficina formado por caja de material aislante y los di								
	Suministro e instalación de cuadro de oficina formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable, 1 interruptor general automático (IGA) bipolar (2P) y otros dispositivos generales e individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro. Conexionado. Montaje de los componentes. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.								
	1 (Cuadro de oficina)	1				1,00			
							1,00	1.343,28	1.343,28
09.06.02	Ud Componentes para la red eléctrica de distribución interior de of								
	Suministro e instalación de componentes para la red eléctrica de distribución interior de oficina: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco y monobloc de superficie (IP 55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexionados y probados. Incluye: Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación de mecanismos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.								
	1 (Cuadro de oficina)	1				1,00			
							1,00	308,79	308,79
TOTAL SUBCAPÍTULO 09.06 Instalaciones interiores.....									1.652,07

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 09.07 Iluminación									
09.07.01	Ud Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de al Suministro e instalación de luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W; aro embellecedor de aluminio inyectado, termoesmaltado, blanco; protección IP 20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y comprobada. Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						15,00	158,20	2.373,00
09.07.02	Ud Luminaria de techo Downlight, de 232x232x115 mm, para 2 lámparas Suministro e instalación de luminaria de techo Downlight, de 232x232x115 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 18 W; con cerco exterior y cuerpo interior de policarbonato inyectado, color blanco; reflector metalizado y balasto magnético; protección IP 20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y comprobada. Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						10,00	82,05	820,50
09.07.03	Ud Luminaria, de 1188x37x30 mm, para 36 led de 1 W. Suministro e instalación de luminaria, de 1188x37x30 mm, para 36 led de 1 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido termoesmaltado en color blanco; óptica extensiva; difusor opal; balasto electrónico; protección IP 20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y comprobada. Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						6,00	516,86	3.101,16
09.07.04	Ud Luminaria, de 1188x29x27 mm, para 36 led de 1 W, modelo OD-L111 Suministro e instalación de luminaria, de 1188x29x27 mm, para 36 led de 1 W, modelo OD-L111 36x1W LED Alta Intensidad "ODEL-LUX"; cuerpo de luminaria de aluminio extruido termoesmaltado en color blanco; óptica intensiva; difusor transparente; balasto electrónico; protección IP 20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y comprobada. Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						5,00	549,70	2.748,50

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09.07.05	Ud Luminaria de techo de líneas rectas, de 1251x200x94 mm, para 2 l Suministro e instalación de luminaria de techo de líneas rectas, de 1251x200x94 mm, para 2 lámparas fluorescentes TL de 36 W; cuerpo de luminaria de chapa de acero termoesmaltado en color blanco; reflector de aluminio especular; balasto magnético; protección IP 20. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y comprobada. Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.								
							1,00	116,35	116,35
09.07.06	Ud PROYECTOR PISTA CENTRAL 550 W. LED 1000 LUX Ud. Proyector de 550 W. de led, mod. PHILIPS BVP651 65K 1xEco/740 S ó similar, para instalaciones deportivas en pista central, con las siguientes características: Flujo luminoso (Luminaria): 53950 lm Flujo luminoso (Lámparas): 65000 lm Potencia de las luminarias: 549.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 78 90 98 100 84 Lámpara: 1 x ECO/740/- (Factor de corrección 1.000). incluso caja de conexión, cableado, replanteo, fijación, pequeño material y conexionado.								
	Pista Central	8				8,00			
							8,00	1.369,03	10.952,24
09.07.07	Ud PROYECTOR PISTAS 400W. LED 800 LUX Ud. Proyector de 550 W. de led, mod. PHILIPS BVP651 50K 1xEco/757 S ó similar, para instalaciones deportivas en pista central, con las siguientes características: Flujo luminoso (Luminaria): 41500 lm Flujo luminoso (Lámparas): 50000 lm Potencia de las luminarias: 383.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 78 90 98 100 84 Lámpara: 1 x ECO/757/- (Factor de corrección 1.000) incluso caja de conexión, cableado, replanteo, fijación, pequeño material y conexionado.								
	Pistas	3	8,00			24,00			
							24,00	1.008,53	24.204,72
TOTAL SUBCAPÍTULO 09.07 Iluminación.....									44.316,47

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 09.08 Protección frente al rayo									
APARTADO 09.08.01 Sistemas internos									
09.08.01.01	Ud Sistema interno de protección contra sobretensiones, formado por								
	Suministro e instalación de sistema interno de protección contra sobretensiones, formado por 3 protectores contra sobretensiones: 1 protector para la línea monofásica de suministro eléctrico colocado dentro del cuadro principal, 1 protector para la línea telefónica analógica y 1 protector para la línea informática. Totalmente montado, conexionado y probado.								
	Incluye: Colocación. Conexionado.								
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.								
	Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.								
							1,00	868,16	868,16
	TOTAL APARTADO 09.08.01 Sistemas internos.....								868,16
	TOTAL SUBCAPÍTULO 09.08 Protección frente al rayo.....								868,16
	TOTAL CAPÍTULO 09 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN								52.412,68

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
CAPÍTULO 10 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA										
10.01	Ud Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 6,49 m Suministro y montaje de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 6,49 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1" de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, demolición y levantado del firme existente, posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y conexión a la red. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Colocación de la tapa. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.							1,00	539,68	539,68
10.02	Ud Alimentación de agua potable, de 0,52 m de longitud, enterrada, Suministro y montaje de alimentación de agua potable de 0,52 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm de diámetro, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, protección de la tubería metálica con cinta anticorrosiva y demás material auxiliar. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la cinta anticorrosiva en la tubería. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.									
	Tubería de agua fría	1				1,00				
							1,00	12,58	12,58	
10.03	Ud Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, c Preinstalación de contador general de agua 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso marco y tapa de fundición dúctil para registro y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada. Sin incluir el precio del contador. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.							1,00	107,43	107,43

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.04	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superf Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.								
	Tubería de agua fría	1	82,13			82,13			
	Tubería de agua caliente	1	31,26			31,26			
							113,39	2,83	320,89
10.05	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superf Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.								
	Tubería de agua fría	1	61,19			61,19			
	Tubería de agua caliente	1	43,97			43,97			
	Tubería de retorno de agua caliente sanitaria	1	22,41			22,41			
							127,57	3,60	459,25
10.06	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superf Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.								
	Tubería de agua fría	1	22,20			22,20			
	Tubería de agua caliente	1	6,82			6,82			
	Tubería de retorno de agua caliente sanitaria	1	2,50			2,50			
							31,52	5,69	179,35

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.07	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superf Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.								
	Tubería de agua fría	1	14,60			14,60			
							14,60	9,77	142,64
10.08	Ud Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y e Suministro e instalación de válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.								
	Llave de local húmedo	1	10,00			10,00			
							10,00	16,56	165,60
10.09	Ud Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y emb Suministro e instalación de válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.								
	Llave de local húmedo	1	2,00			2,00			
							2,00	19,77	39,54
10.10	Ud Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y emb Suministro e instalación de válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.								
	Válvula de corte	1	1,00			1,00			
							1,00	19,70	19,70
10.11	Ud Válvula limitadora de presión de latón, de 1" DN 25 mm de diámet Suministro e instalación de válvula limitadora de presión de latón, de 1" DN 25 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 25 bar y presión de salida regulable entre 1 y 6 bar. Incluso manómetro, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.								
		1				1,00			
							1,00	72,47	72,47

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.12	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, se Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	1	25,83			25,83	25,83	5,74	148,26
10.13	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, se Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	1	15,68			15,68	15,68	6,74	105,68
10.14	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, se Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	1	19,93			19,93	19,93	8,24	164,22
10.15	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, se Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	1	5,26			5,26			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							5,26	11,34	59,65
10.16	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, se Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	1	14,44			14,44			
							14,44	17,31	249,96
10.17	Ud Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de a Suministro e instalación de bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo. Colocación del bote sifónico. Conexionado. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	6				6,00			
							6,00	14,47	86,82
10.18	m² Rejilla de ventilación de lamas fijas de aluminio lacado color b Suministro y montaje de rejilla de ventilación de lamas fijas de aluminio lacado color blanco con 60 micras de espesor mínimo de película seca, fijada con tornillos. Incluso p/p de accesorios y ajuste final en obra. Totalmente montada. Incluye: Marcado de los puntos de fijación. Colocación de la rejilla. Criterio de medición de proyecto: Superficie del hueco a cerrar, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, con las dimensiones del hueco, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	1	0,17			0,17			
	Planta baja						0,17	39,17	6,66
10.19	Ud Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resi Suministro e instalación de termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 150 l, potencia 2200 W, de 1185 mm de altura y 505 mm de diámetro, formado por cuba de acero vitrificado, aislamiento de espuma de poliuretano, ánodo de sacrificio de magnesio, lámpara de control, termómetro y termostato de regulación para A.C.S. acumulada. Incluso soporte y anclajes de fijación, válvula de seguridad antirretorno, llaves de corte de esfera y latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo del aparato. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato y accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de tierra. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1				1,00			
							1,00	482,38	482,38

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.20	Ud Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, Suministro e instalación de electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, bocas roscadas macho de 1", aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Colocación de la bomba de circulación. Conexión a la red de distribución. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1				1,00			
							1,00	344,83	344,83
10.21	Ud Lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, modelo Urbi 1 "ROCA" Suministro e instalación de lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, modelo Urbi 1 "ROCA", color Blanco, de 450 mm de diámetro, equipado con grifería monomando de caño alto de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, acabado cromo con sifón curvo. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.	Lavabo	6			6,00			
							6,00	573,56	3.441,36
10.22	Ud Lavabo mural, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", co Suministro e instalación de lavabo mural, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 1000x460 mm, con juego de fijación, con pedestal de lavabo, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, acabado cromo con sifón curvo. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.	Lavabo	2			2,00			
							2,00	636,40	1.272,80

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.23	Ud Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo V Suministro e instalación de taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Victoria "ROCA", color Blanco, de 370x665x780 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 385x180x430 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible, conexión a la red de agua fría y a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Conexión a la red de agua fría. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.	8				8,00			
							8,00	248,29	1.986,32
10.24	Ud Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, m Suministro e instalación de plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 1200x800x65 mm, con fondo antideslizante, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.	8				8,00			
							8,00	531,66	4.253,28
TOTAL CAPÍTULO 10 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.....									14.661,35

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 11 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS									
11.01	u EXTINTOR MÓVIL, DE POLVO ABC, 12 kg Extintor móvil, de polvo ABC, con 12 kg de capacidad eficacia 34-A,144-B, formado por recipiente de chapa de acero electrosoldada, con presión incorporada, homologado por el M.I., según rgto. de recipientes a presión, válvula de descarga, de asiento con palanca para interrupción, manómetro, manguera y boquilla de descarga, herrajes de cuelgue, placa de timbre, incluso pequeño material, montaje y ayudas de albañilería; instalado según CTE y RIPCI. Medida la cantidad ejecutada.	11				11,00			
							11,00	105,16	1.156,76
11.02	u PULSADOR PARA DISPARO MANUAL DE ALARMA-SUPERFICIE Pulsador para el disparo manual de alarma, en montaje superficial, compuesto por caja de plástico, color rojo, con marco frontal conteniendo lámina de vidrio con inscripción indeleble, "rompase en caso de incendio", pulsador, piloto de señalización, contactor y bornas, de conexión, incluso montaje y conexiones; instalado según CTE y RIPCI. Medida la cantidad ejecutada.	11				11,00			
							11,00	23,15	254,65
11.03	u EQUIPO AUT. ALUMBRADO EMERG. Y SEÑAL, 160 LÚMENES Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización permanente, de 160 lúmenes en emergencia, con lámpara fluorescente, para tensión 220 V y para cubrir una superficie de 32 m2, incluso accesorios, fijación y conexión; instalado según CTE, RIPCI y REBT. Medida la cantidad ejecutada.	20				20,00			
							20,00	73,76	1.475,20
11.04	u ROTULO RECORRIDO DIM 297X210 MM Rótulo de señalización fotoluminiscente, de identificación de recorrido, dimensión 297x210 mm incluso pequeño material y montaje; según CTE. Medido la unidad instalada.	27				27,00			
							27,00	11,89	321,03
TOTAL CAPÍTULO 11 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.....									3.207,64

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 12 CLIMATIZACIÓN Y VENTILACION									
12.01	m Línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre Suministro e instalación de línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 1/4" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor y un tubo para gas de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 10 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100°C, suministrada en rollo, para conexión entre las unidades interior y exterior. Incluso p/p de cortes, eliminación de rebabas, protección de los extremos con cinta aislante, realización de curvas, abocardado, vaciado del circuito, carga de gas refrigerante, accesorios, sifones, soportes y fijaciones. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo del recorrido de la línea. Montaje y fijación de la línea. Montaje de accesorios. Vaciado para su carga. Carga del gas refrigerante. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.								
	Planta baja	1	18,69			18,69			
							18,69	14,38	268,76
12.02	m Línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre Suministro e instalación de línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor y un tubo para gas de 5/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 10 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100°C, suministrada en rollo, para conexión entre las unidades interior y exterior. Incluso p/p de cortes, eliminación de rebabas, protección de los extremos con cinta aislante, realización de curvas, abocardado, vaciado del circuito, carga de gas refrigerante, accesorios, sifones, soportes y fijaciones. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo del recorrido de la línea. Montaje y fijación de la línea. Montaje de accesorios. Vaciado para su carga. Carga del gas refrigerante. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.								
	Planta baja	1	31,12			31,12			
							31,12	18,22	567,01
12.03	Ud Equipo de aire acondicionado, sistema aire-aire split 1x1, de pa Suministro e instalación de equipo de aire acondicionado, sistema aire-aire split 1x1, de pared, para gas R-410A, bomba de calor, con tecnología DC PAM Inverter, gama doméstica (RAC), alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo SRK50ZM "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 5 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 24°C), potencia calorífica nominal 5,8 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), SEER = 6,3 (clase A++), SCOP = 4,9 (clase A++), EER = 3,23 (clase A), COP = 3,65 (clase A), formado por una unidad interior SRK50ZM, de 294x798x229 mm, nivel sonoro (velocidad baja) 25 dBA, caudal de aire (velocidad alta) 678 m³/h, con filtro alergénico, filtro desodorizante fotocatalítico y control inalámbrico, con programador semanal, modelo Weekly Timer, y una unidad exterior SRC50ZM, con compresor de tipo rotativo, de 640x800x290 mm, nivel sonoro 51 dBA y caudal de aire 2160 m³/h, con control de condensación y posibilidad de integración en un sistema domótico o control Wi-Fi a través de un interface (no incluido en este precio). Incluso elementos antivibratorios y soportes de apoyo. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Incluye: Replanteo de las unidades. Instalación de la unidad interior. Instalación de la unidad exterior. Conexionado del equipo a las líneas frigoríficas. Conexionado del equipo a la red eléctrica. Conexionado del equipo a la red de desagüe. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.								
	refrigeracion pistas	2				2,00			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							2,00	1.828,91	3.657,82
12.04	Ud Equipo de aire acondicionado, sistema aire-aire split 1x1, de ca Suministro e instalación de equipo de aire acondicionado, sistema aire-aire split 1x1, de cassette, para gas R-410A, bomba de calor, con tecnología Inverter, gama semi-industrial (PAC), alimentación a la unidad exterior monofásica (230V/50Hz), modelo FDT140VFN "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 14 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 24°C), potencia calorífica nominal 16 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER = 2,81 (clase C), COP = 3,5 (clase B), formado por una unidad interior FDT140VF, de 298x840x840 mm con panel de 35x950x950 mm, nivel sonoro (velocidad baja) 38 dBA, caudal de aire (velocidad alta) 2220 m³/h, con filtro, bomba de drenaje y control por cable, modelo RC-E5, y una unidad exterior FDC140VN, con compresor de tipo rotativo, de 845x970x370 mm, nivel sonoro 51 dBA y caudal de aire 4500 m³/h, con control de condensación y posibilidad de integración en un sistema domótico o control Wi-Fi a través de un interface (no incluido en este precio). Incluso elementos antivibratorios y soportes de apoyo. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Incluye: Replanteo de las unidades. Instalación de la unidad interior. Instalación de la unidad exterior. Conexionado del equipo a las líneas frigoríficas. Conexionado del equipo a la red eléctrica. Conexionado del equipo al circuito de control. Conexionado del equipo a la red de desagüe. Puesta en marcha Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2				2,00			
	refrigeracion pistas	2				2,00	2,00	5.253,00	10.506,00
12.05	Ud EXTRACTOR HELICOIDAL 21.000 M3/H Ud. Extractor helicoidal mural extraplano Serie Compact HCOT de S&P, diámetro 800 mm, para un caudal de 21.000 m³/h y una potencia de 0,37 Kw, para grandes naves industriales, en chapa embutida de acero galvanizado, con revestimiento de pintura poliéster de color negro y helices de plástico con cubo de aluminio revestido de pintura epoxi-poliéster, totalmente colocado, i/ recibido del mismo, medios y material de montaje.	2				2,00			
							2,00	739,24	1.478,48
12.06	M2 CANALIZACIÓN CHAPA GALV. 0.8 mm. M2. Canalización de aire realizado con chapa de acero galvanizada de 0.8 mm. de espesor, i/emboCADURAS, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales, S/NTE-ICI-23.	1	150,72			150,72			
							150,72	23,97	3.612,76
12.07	u REJILLA LAMAS ORIENTABLES UNA A UNA CHAPA GALV. 400x200 mm Rejilla de impulsión o retorno de 400x200 mm de lamas horizontales, orientables una a una, construida con perfiles de chapa galvanizada, fijada a conducto metálico mediante tornillos o remaches, incluso pequeño material. Medida la cantidad ejecutada.	32				32,00			
							32,00	14,82	474,24
TOTAL CAPÍTULO 12 CLIMATIZACIÓN Y VENTILACION.....									20.565,07

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 13 INSTALACIÓN SOLAR TERMINCA									
13.01	Ud Punto de llenado formado por 2 m de tubo de cobre rígido, de 13/ Suministro e instalación de punto de llenado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica, válvulas de corte, filtro retenedor de residuos, contador de agua y válvula de retención. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1				1,00			
							1,00	105,57	105,57
13.02	m Circuito primario de sistemas solares térmicos formado por tubo Suministro e instalación de tubería de distribución de mezcla de agua y anticongelante para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	1	37,14			37,14			
							37,14	20,40	757,66
13.03	m Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de polipropil Suministro e instalación de tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,9 mm de espesor, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	1	2,84			2,84			
							2,84	19,88	56,46

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
13.04	Ud Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de cobre rígido, de 26/ Suministro e instalación de punto de vaciado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro, colocado superficialmente y válvula de corte. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	3				3,00			
							3,00	48,44	145,32
13.05	Ud Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, Suministro e instalación de electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, bocas roscadas macho de 1", aislamiento clase H, para alimentación monofásica a a 230 V. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Colocación de la bomba de circulación. Conexión a la red de distribución. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1				1,00			
							1,00	344,83	344,83
13.06	Ud Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 5 l. Suministro e instalación de vaso de expansión cerrado con una capacidad de 5 l, 190 mm de altura, 270 mm de diámetro, con rosca de 3/4" de diámetro y 10 bar de presión, incluso manómetro y elementos de montaje y conexión necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo del vaso de expansión. Colocación del vaso de expansión. Conexión del vaso de expansión a la red de distribución. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1				1,00			
							1,00	108,78	108,78
13.07	Ud Vaso de expansión para A.C.S. de acero vitrificado, capacidad 8 Suministro e instalación de vaso de expansión para A.C.S. de acero vitrificado, capacidad 8 l, presión máxima 10 bar, incluso manómetro y elementos de montaje y conexión necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Colocación del vaso. Conexión a la red de distribución. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1				1,00			
							1,00	66,76	66,76

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
13.08	Ud Interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un s Suministro e instalación de interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, de suelo, 300 l, altura 1640 mm, diámetro 680 mm, aislamiento de 50 mm de espesor con poliuretano de alta densidad, libre de CFC, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio. Incluso válvulas de corte, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo del interacumulador. Colocación del interacumulador. Conexionado del interacumulador. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1				1,00			
							1,00	1.590,88	1.590,88
13.09	Ud Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro Suministro e instalación de purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 6 bar y una temperatura máxima de 110°C; incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Colocación del purgador. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2				2,00			
							2,00	10,21	20,42
13.10	Ud Captador solar térmico plano, con panel de montaje vertical de 1 Suministro e instalación de captador solar térmico plano, con panel de montaje vertical de 1135x2115x112 mm, superficie útil 2,1 m², rendimiento óptico 0,75 y coeficiente de pérdidas primario 3,993 W/m²K, según UNE-EN 12975-2, compuesto de: panel de vidrio templado de bajo contenido en hierro (solar granulado), de 3,2 mm de espesor y alta transmitancia (92%), estructura trasera en bandeja de polietileno reciclable resistente a la intemperie (resina ABS), bastidor de fibra de vidrio reforzada con polímeros, absorbedor de cobre con revestimiento selectivo de cromo negro de alto rendimiento, parrilla de 8 tubos de cobre soldados en omega sin metal de aportación, aislamiento de lana mineral de 60 mm de espesor y uniones mediante manguitos flexibles con abrazaderas de ajuste rápido, colocado sobre estructura soporte para cubierta plana. Incluso accesorios de montaje y fijación, conjunto de conexiones hidráulicas entre captadores solares térmicos, líquido de relleno para captador solar térmico, válvula de seguridad, purgador, válvulas de corte y demás accesorios. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo del conjunto. Colocación de la estructura soporte. Colocación y fijación de los paneles sobre la estructura soporte. Conexionado con la red de conducción de agua. Llenado del circuito. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1				1,00			
							1,00	961,03	961,03
13.11	Ud Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captac Suministro e instalación de centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con protección contra sobretensión del captador solar, indicación de temperaturas y fallo técnico, y pantalla LCD retroiluminada, con sondas de temperatura. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de los elementos. Conexionado con la red eléctrica. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1				1,00			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							1,00	569,60	569,60
	TOTAL CAPÍTULO 13 INSTALACIÓN SOLAR TERMINCA.....								4.727,31

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 14 AISLAMIENTOS									
14.01	m² Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el ter								
	Suministro y colocación de aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, constituido por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica $1,2 \text{ m}^2\text{K/W}$, conductividad térmica $0,034 \text{ W/(mK)}$ y film de polietileno dispuesto sobre el aislante a modo de capa separadora, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio). Incluso p/p de preparación de la superficie soporte y cortes del aislante. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Preparación del aislamiento. Colocación del aislamiento sobre el terreno. Colocación del film de polietileno. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.								
	Planta baja	1	10,00	25,50		255,00			
							255,00	9,76	2.488,80
14.02	m² Aislamiento entre montantes en trasdosado autoportante de placas								
	Suministro y colocación de aislamiento entre los montantes de la estructura portante del trasdosado autoportante de placas (no incluido en este precio), formado por panel de lana de vidrio, según UNE-EN 13162, no revestido, de 45 mm de espesor, resistencia térmica $1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$, conductividad térmica $0,036 \text{ W/(mK)}$. Incluso p/p de cortes, fijaciones y limpieza. Incluye: Corte y preparación del aislamiento. Colocación del aislamiento entre los montantes. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.								
	Planta baja	1	13,74			13,74			
	A descontar hueco	1	-1,67			-1,67			
	Planta baja	1	13,99			13,99			
	A descontar hueco	1	-1,67			-1,67			
	Planta baja	1	7,64			7,64			
	A descontar hueco	1	-1,67			-1,67			
	Planta baja	1	16,96			16,96			
	A descontar hueco	1	-1,67			-1,67			
		1	-0,17			-0,17			
	Planta baja	1	25,25			25,25			
	A descontar hueco	1	-1,67			-1,67			
		1	-5,40			-5,40			
	Planta baja	1	8,73			8,73			
							72,39	5,28	382,22
14.03	m² Aislamiento acústico sobre falso techo formado por panel semirrígido								
	Suministro y colocación de aislamiento acústico sobre falso techo de placas, formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica $1,1 \text{ m}^2\text{K/W}$, conductividad térmica $0,035 \text{ W/(mK)}$. Incluso p/p de cortes del aislante. Incluye: Corte, ajuste y colocación del aislamiento. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.								
	Planta baja	1	15,90			15,90			
		1	21,24			21,24			
		1	15,62			15,62			
		1	20,99			20,99			
		1	4,01			4,01			
		1	4,00			4,00			
		1	11,80			11,80			
		1	30,70			30,70			
		1	7,00			7,00			
		1	68,42			68,42			
		1	11,00			11,00			
		1	13,26			13,26			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							223,94	6,78	1.518,31
14.04	m Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S Suministro y colocación de aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 13,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, replanteo y cortes. Incluye: Preparación de la superficie de las tuberías. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.								
	Tubería de agua caliente	1	25,89			25,89			
							25,89	3,96	102,52
14.05	m Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S Suministro y colocación de aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 19,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, replanteo y cortes. Incluye: Preparación de la superficie de las tuberías. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.								
	Tubería de agua caliente	1	2,63			2,63			
							2,63	4,64	12,20
14.06	m Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S Suministro y colocación de aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, replanteo y cortes. Incluye: Preparación de la superficie de las tuberías. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.								
	Tubería de agua caliente	1	5,37			5,37			
							5,37	19,40	104,18
14.07	m Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S Suministro y colocación de aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, replanteo y cortes. Incluye: Preparación de la superficie de las tuberías. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.								
	Tubería de agua caliente	1	41,33			41,33			
	Tubería de retorno de agua caliente sanitaria	1	22,41			22,41			
							63,74	20,82	1.327,07

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
14.08	m Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S Suministro y colocación de aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, replanteo y cortes. Incluye: Preparación de la superficie de las tuberías. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.								
	Tubería de agua caliente	1	6,82			6,82			
	Tubería de retorno de agua caliente sanitaria	1	2,50			2,50			
							9,32	22,70	211,56
	TOTAL CAPÍTULO 14 AISLAMIENTOS								6.146,86

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 15 REVESTIMIENTOS Y PAVIMENTOS									
15.01	m² Trasdoso autoportante libre, W 625 "KNAUF" realizado con placa								
	Suministro y montaje de trasdoso autoportante libre, W 625 "KNAUF", de 63 mm de espesor total, compuesto por placa de yeso laminado tipo Standard (A) de 15 mm de espesor, atornillada directamente a una estructura autoportante de acero galvanizado formada por canales horizontales, sólidamente fijados al suelo y al techo y montantes verticales de 48 mm y 0,6 mm de espesor con una modulación de 600 mm y con disposición normal "N", montados sobre canales junto al paramento vertical. Incluso p/p de replanteo de la periferia, zonas de paso y huecos; colocación en todo su perímetro de cintas o bandas estancas, en la superficie de apoyo o contacto de la periferia con los paramentos; anclajes de canales y montantes metálicos; corte y fijación de las placas mediante tornillería; tratamiento de las zonas de paso y huecos; ejecución de ángulos; tratamiento de juntas mediante pasta y cinta de juntas; recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, previo replanteo de su ubicación en las placas y perforación de las mismas, y limpieza final. Totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o revestir (sin incluir en este precio el aislamiento a colocar entre paneles). Incluye: Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de la periferia. Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento. Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados. Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales. Colocación de las placas mediante fijaciones mecánicas. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. Tratamiento de las juntas entre placas. Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.								
	Fachada	1	25,00	3,50					
	Planta baja	1	13,74						
		1	13,99						
		1	7,64						
		1	16,96						
		1	25,25						
	A descontar huecos	1	-2,70						
	Planta baja	1	8,73						
							171,11	19,15	3.276,76
15.02	m² Falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4								
	Suministro y formación de falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por placas nervadas de escayola, de 100x60 cm, con canto recto y acabado liso, suspendidas del forjado mediante estopadas colgantes de pasta de escayola y fibras vegetales, repartidas uniformemente (3 fijaciones/m²) y separadas de los paramentos verticales un mínimo de 5 mm. Incluso p/p de pegado de los bordes de las placas y rejuntado de la cara vista con pasta de escayola; realización de juntas de dilatación, repaso de las juntas, enlucido final del falso techo con una capa de menos de 1 mm de espesor de escayola y paso de la canalización de protección del cableado eléctrico. Totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o revestir. Incluye: Trazado en los muros del nivel del falso techo. Colocación y fijación de las estopadas. Colocación de las placas. Realización de orificios para el paso de los tubos de la instalación eléctrica. Enlucido de las placas con pasta de escayola. Paso de la canalización de protección del cableado eléctrico. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.								
	Planta baja	1	15,90						
		1	21,24						
		1	15,62						
		1	20,99						
		1	4,01						
		1	4,00						
		1	11,80						

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	30,70			30,70			
		1	7,00			7,00			
		1	68,42			68,42			
		1	11,00			11,00			
		1	13,26			13,26			
							223,94	11,38	2.548,44
15.03	m² Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, 2/0/-/, de 25x2								
	Suministro y ejecución de pavimento mediante el método de colocación en capa fina, de baldosas cerámicas de gres esmaltado, 2/0/-/ (pavimentos para tránsito peatonal leve, tipo 2; sin requisitos adicionales, tipo 0; ningún requisito adicional, tipo -/-), de 25x25 cm, 8 €/m²; recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas. Incluso p/p de limpieza, comprobación de la superficie soporte, replanteos, cortes, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales existentes en el soporte, eliminación del material sobrante del rejuntado y limpieza final del pavimento. Incluye: Limpieza y comprobación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las baldosas y juntas de movimiento. Aplicación del adhesivo. Colocación de las baldosas a punta de paleta. Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. Rejuntado. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento. Criterio de medición de proyecto: Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.								
	Zona Usos Múltiples	1	25,00	10,00		250,00			
							250,00	19,73	4.932,50
15.04	m² Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hor								
	Formación de solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, sin tratamiento de su superficie; apoyada sobre capa base existente (no incluida en este precio). Incluso p/p de preparación de la superficie de apoyo del hormigón, extendido y vibrado del hormigón mediante regla vibrante, formación de juntas de construcción y colocación de un panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros, para la ejecución de juntas de dilatación; emboquillado o conexión de los elementos exteriores (cercos de arquetas, sumideros, botes sifónicos, etc.) de las redes de instalaciones ejecutadas bajo la solera; y curado del hormigón. Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón, comprobando la densidad y las rasantes. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Aserrado de juntas de retracción. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.								
	Planta Baja	1	252,52			252,52			
							252,52	13,67	3.451,95
15.05	m² ENFOSCADO MAESTREADO Y FRATASADO EN PAREDES								
	Enfoscado maestreado y fratasado en paredes con mortero M5 (1:6). Medido a cinta corrida.								
	Fachada	1	25,00	8,00		200,00			
							200,00	30,80	6.160,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
15.06	m2 PAVIMENTO DE PISTAS POLIDEPORTIVAS Pavimento de pistas polideportivas formado por: firme compactado con medios mecánicos; solera de hormigón HA-25 de 15 cm de espesor, armado con mallazo de 150x150x5 mm, tratamiento superficial con áridos de sílice, corindón y cuarzo ligados con cemento CEM II/A-L 32,5 N , proporción 1:2 y pigmentado en masa, fratasado mecánico y terminado en su color, incluso p.p. de corte de juntas de retracción en módulos de 25 m2 de superficie máxima. Medida la superficie ejecutada.								
	Zona pistas	1	65,00	25,00		1.625,00			
							1.625,00	39,06	63.472,50
	TOTAL CAPÍTULO 15 REVESTIMIENTOS Y PAVIMENTOS.....								83.842,15

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 16 CARPINTERÍA									
16.01	Ud Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de v								
	Suministro y montaje de carpintería de aluminio, anodizado natural, con un espesor mínimo de 15 micras, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 120x120 cm, serie alta, formada por tres hojas, con perfilera provista de rotura de puente térmico, y sin premarco. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.								
	Planta baja	1					1,00		
		1					1,00		
		1					1,00		
							3,00	643,83	1.931,49
16.02	Ud Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de f								
	Suministro y montaje de carpintería de aluminio, anodizado natural, con un espesor mínimo de 15 micras, para conformado de fijo de aluminio, de 250x175 cm, serie básica, formada por una hoja, y sin premarco. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada. Incluye: Colocación de la carpintería. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.								
	Planta baja	1					1,00		
							1,00	368,99	368,99

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
16.03	Ud Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de f Suministro y montaje de carpintería de aluminio, anodizado natural, con un espesor mínimo de 15 micras, para conformado de fijo de aluminio, de 270x200 cm, serie básica, formada por una hoja, y sin premarco. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada. Incluye: Colocación de la carpintería. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1				1,00			
							1,00	402,63	402,63
16.04	Ud Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de v Suministro y montaje de carpintería de aluminio, anodizado natural, con un espesor mínimo de 15 micras, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada oscilobatiente de apertura hacia el interior, de 60x100 cm, con fijo inferior de 40 cm de alto, serie básica, formada por una hoja, y sin premarco. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Colocación de la carpintería. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1				1,00			
							1,00	323,73	323,73
16.05	Ud Puerta de paso corredera para doble tabique con hueco, ciega, de Suministro y colocación de puerta de paso corredera para doble tabique con hueco, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melamina de color blanco, con alma alveolar de papel kraft; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color blanco de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color blanco de 70x10 mm en ambas caras. Incluso herrajes de colgar, de cierre y tirador simple de acero inoxidable, serie básica; ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Colocación de los herrajes de colgar y guías. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1	1,00			1,00			
		1	1,00			1,00			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							2,00	221,66	443,32
16.06	Ud Puerta de paso corredera para doble tabique con hueco, ciega, de Suministro y colocación de puerta de paso corredera para doble tabique con hueco, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melamina de color blanco, con alma alveolar de papel kraft; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color blanco de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color blanco de 70x10 mm en ambas caras. Incluso herrajes de colgar, de cierre y tirador con manecilla para cierre de aluminio, serie básica; ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Colocación de los herrajes de colgar y guías. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.								
	Planta baja	1	1,00			1,00			
		1	1,00			1,00			
		1	1,00			1,00			
							3,00	222,06	666,18
16.07	Ud Puerta de paso practicable de 203x82,5x4,5 cm, hoja lisa Suministro y colocación de puerta de paso practicable de 203x82,5x4,5 cm, hoja lisa, con tablero de madera maciza de pino melis, barnizada en taller; precerco de pino país de 130x40 mm; galces macizos de pino melis de 130x20 mm; tapajuntas macizos de pino melis de 70x15 mm en ambas caras. Incluso herrajes de colgar, cierre y manivela sobre escudo largo de hierro forjado serie básica, ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.								
	Planta baja	1	1,00			1,00			
		1	1,00			1,00			
		1	1,00			1,00			
		1	1,00			1,00			
		1	1,00			1,00			
		1	1,00			1,00			
		1	1,00			1,00			
		1	1,00			1,00			
							8,00	404,06	3.232,48
TOTAL CAPÍTULO 16 CARPINTERÍA.....									7.368,82

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 17 VIDRIERÍA									
17.01	m² Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR"								
	Suministro y colocación de doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor, fijado sobre carpintería con acuíado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona Sikasil WS-305-N "SIKA", compatible con el material soporte. Incluso cortes del vidrio, colocación de junquillos y señalización de las hojas. Incluye: Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. Sellado final de estanqueidad. Señalización de las hojas. Criterio de medición de proyecto: Superficie de carpintería a acristalar, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo en cada hoja vidriera las dimensiones del bastidor. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sumando, para cada una de las piezas, la superficie resultante de redondear por exceso cada una de sus aristas a múltiplos de 30 mm.								
	Planta baja	3	0,29			0,87			
		3	0,29			0,87			
		3	0,29			0,87			
		1	3,92			3,92			
		1	0,44			0,44			
		1	4,90			4,90			
							11,87	35,54	421,86
	TOTAL CAPÍTULO 17 VIDRIERÍA.....								421,86

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 18 PINTURAS									
18.01	m ² Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, s								
	Formación de capa de pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mediante aplicación de una mano de fondo de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa como fijador de superficie y dos manos de acabado con pintura plástica en dispersión acuosa tipo II según UNE 48243 (rendimiento: 0,187 l/m ² cada mano). Incluso p/p de preparación del soporte mediante limpieza. Incluye: Preparación del soporte. Aplicación de la mano de fondo. Aplicación de las manos de acabado.								
	Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.								
	Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.								
	Planta baja	1	18,40				18,40		
		1	13,80				13,80		
		1	8,81				8,81		
		1	23,58				23,58		
		1	22,77				22,77		
		1	12,74				12,74		
		1	12,60				12,60		
		1	18,44				18,44		
		1	13,77				13,77		
	aseo mujeres	1	12,54				12,54		
	aseo hombres	1	12,78				12,78		
	distribuidor	1	6,98				6,98		
	cafeteria	1	23,06				23,06		
	barra	1	7,97				7,97		
	cocina	1	8,81				8,81		
	barra	1	7,97				7,97		
	cafeteria	1	14,10				14,10		
	cocina	1	13,80				13,80		
	cafeteria	1	8,42				8,42		
	aseo1 hombres	1	8,02				8,02		
	cafeteria	1	8,62				8,62		
	aseo1 mujeres	1	8,02				8,02		
	cafeteria	1	8,32				8,32		
	distribuidor	1	7,14				7,14		
	cafeteria	1	7,14				7,14		
	aseo1 hombres	1	5,54				5,54		
		1	5,54				5,54		
	aseo1 mujeres	1	5,54				5,54		
	aseo hombres	1	13,76				13,76		
	distribuidor	1	14,06				14,06		
	duchas hombres	1	18,44				18,44		
	distribuidor	1	18,44				18,44		
	aseo hombres	1	12,74				12,74		
	duchas hombres	1	12,74				12,74		
		1	18,43				18,43		
	duchas mujeres	1	18,43				18,43		
	aseo mujeres	1	12,55				12,55		
	duchas mujeres	1	12,55				12,55		
	aseo hombres	1	13,77				13,77		
	aseo mujeres	1	13,77				13,77		
	aseo1 mujeres	1	8,02				8,02		
		1	5,51				5,51		
	distribuidor	1	5,81				5,81		
		1	8,42				8,42		
		1	8,62				8,62		
	enfermería	1	8,02				8,02		
		1	9,66				9,66		
		1	9,66				9,66		

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	aseo1 hombres	1	8,02			8,02			
	enfermería	1	8,02			8,02			
	Planta baja	1	15,90			15,90			
		1	21,24			21,24			
		1	15,62			15,62			
		1	20,99			20,99			
		1	4,01			4,01			
		1	4,00			4,00			
		1	11,80			11,80			
		1	30,70			30,70			
		1	7,00			7,00			
		1	68,42			68,42			
		1	11,00			11,00			
		1	13,26			13,26			

808,60 3,87 3.129,28

18.02 m2 PINTURA IGNÍFUGA SOBRE ELEMENTOS METÁLICOS

Pintura ignífuga intumescente con base de resina y cargas, sobre elementos estructurales metálicos, aplicada en varias capas hasta alcanzar una RF-60 según certificado emitido por organismo oficialmente autorizado, formada por: rascado y limpieza óxidos, mano de imprimación con minio de plomo y manos de acabado. Medida la superficie ejecutada.

HEB 160	1	45,31			45,31
HEB 360	1	30,32			30,32
HEB 320	1	348,86			348,86
HEB 340	1	29,70			29,70
HEB 220	1	37,73			37,73
IPE 270	1	54,40			54,40
IPE 400	1	90,15			90,15
IPE 360	1	471,83			471,83
IPE 330	1	19,05			19,05
IPE 200	1	29,97			29,97
IPE 120	1	82,82			82,82
IPE 220	1	39,07			39,07
IPE 270	1	5,87			5,87
IPE 240	1	59,70			59,70
R 10	1	2,80			2,80
R 12	1	2,07			2,07
R 16	1	3,26			3,26

1.352,91 19,34 26.165,28

18.03 m2 PINTURA PÉTREA LISA AL CEMENTO

Pintura pétreo lisa al cemento sobre paramentos verticales y horizontales de ladrillo o cemento, formada por: limpieza del soporte, mano de fondo y mano de acabado. Medida la superficie ejecutada.

Placas de cemento	4	75,00	8,00	2.400,00
	2	25,00	8,00	400,00
Fachada	1	25,00	8,00	200,00

3.000,00 4,54 13.620,00

TOTAL CAPÍTULO 18 PINTURAS 42.914,56

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 19 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA									
19.01	m2 CERRAMIENTO VERJA DE PERFILES TUBULARES PARA VALLADO DE PARCELA								
	Verja metálica compuesta por barrotes verticales tubulares, con anclajes empotrados en dados de hormigón o muretes de fábrica u hormigón.								
	Cerramiento Recinto	1	182,81			182,81			
							182,81	13,04	2.383,84
19.02	m2 PAVIMENTO DE AGLOMERADO ASFÁLTICO S-12								
	Pavimento de aglomerado asfáltico antideslizante de 7 cm de espesor, tipo S-12, con árido de procedencia porfídica o basáltica y riego de imprimación, incluso nivelación, extendido y compactación, medida la superficie ejecutada.								
	Sup. Parcela	1	3.424,00			3.424,00			
	A deducir:								
	Sup Nave	-1	75,00	25,00		-1.875,00			
							1.549,00	12,00	18.588,00
	TOTAL CAPÍTULO 19 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA.....								20.971,84

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 20 GESTIÓN DE RESIDUOS									
20.01	ud Gestión de residuos según anejo								
							1,00	5.095,05	5.095,05
TOTAL CAPÍTULO 20 GESTIÓN DE RESIDUOS.....									5.095,05

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 21 SEGURIDAD Y SALUD									
21.01	ud Seguridad y salud según anejo								
							1,00	23.158,11	23.158,11
TOTAL CAPÍTULO 21 SEGURIDAD Y SALUD.....									23.158,11
TOTAL.....									769.568,75

RESUMEN DE PRESUPUESTO

TRABAJO FIN DE GRADO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
001	DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS.....	1.438,08	0,19
002	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.....	13.140,58	1,71
003	CIMENTACIONES.....	18.011,42	2,34
004	SANEAMIENTO.....	3.242,74	0,42
005	ESTRUCTURAS.....	161.034,54	20,93
006	EQUIPAMIENTO.....	120.069,52	15,60
007	CUBIERTAS.....	112.904,75	14,67
008	ALBAÑILERÍA Y CERRAMIENTOS.....	54.233,82	7,05
009	INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN.....	52.412,68	6,81
010	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.....	14.661,35	1,91
011	INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.....	3.207,64	0,42
012	CLIMATIZACIÓN Y VENTILACION.....	20.565,07	2,67
013	INSTALACIÓN SOLAR TERMINCA.....	4.727,31	0,61
014	AISLAMIENTOS.....	6.146,86	0,80
015	REVESTIMIENTOS Y PAVIMENTOS.....	83.842,15	10,89
016	CARPINTERÍA.....	7.368,82	0,96
017	VIDRIERÍA.....	421,86	0,05
018	PINTURAS.....	42.914,56	5,58
019	URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA.....	20.971,84	2,73
020	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	5.095,05	0,66
021	SEGURIDAD Y SALUD.....	23.158,11	3,01
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		769.568,75	
13,00% Gastos generales.....		100.043,94	
6,00% Beneficio industrial.....		46.174,13	
SUMA DE G.G. y B.I.		146.218,07	
21,00% I.V.A.....		192.315,23	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		1.108.102,05	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		1.108.102,05	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de UN MILLÓN CIENTO OCHO MIL CIENTO DOS EUROS con CINCO CÉNTIMOS

, a 23 de agosto de 2017.

LA PROPIEDAD

LA DIRECCION FACULTATIVA

Manuel José Garrido Rodriguez

