



Universidad de Jaén
Escuela Politécnica Superior de Linares

Trabajo Fin de Grado

Nave industrial para envasadora de aceite de oliva

Alumno: Juan Molina Vega

Tutor: Bartolomé Carrasco Hurtado
Depto.: Ingeniería Gráfica, Diseños y Proyectos

Julio,2019

Contenido

Escuela Politécnica Superior de Linares	1
Grado en Ingeniería mecánica.....	1
Escuela Politécnica Superior de Linares	1
1. MEMORIA	7
1.1. OBJETIVOS	7
1.2. ANTECEDENTES.....	8
1.3. UBICACIÓN.....	8
1.4. NORMATIVA	9
1.5. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA PARA EL PROYECTO.....	10
Estructura	10
1.6. MAQUINARIA DE LA PLANTA DE ENVASADO	13
Elementos dosificado	14
Elementos taponado	14
Elementos capsulado.....	14
Elementos etiquetador.....	14
1.7. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA NAVE.....	15
1.8. ACCESOS.....	16
1.9. TOPOGRAFÍA Y GEOLOGÍA DEL TERRENO.....	17
1.10 ESTRUCTURA.....	18
Cimentación	18
Solera.....	18
Pórtico tipo interior	18
Pórticos de fachada.....	19
Placas de anclaje	20
Entreplanta	20
Correas	20
1.11. ACCIONES CONSIDERADAS.....	20
Acciones permanentes.....	21
Acciones variables	21
Sobrecarga de uso	22
Acciones accidentales	22
Combinación de acciones.....	22
1.12. INSTALACIONES	23
Instalación contra incendios	23
Instalación de saneamiento, suministro y evacuación de aguas	24
1.13. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA	24

1.14.	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	24
1.	ANEXOS.....	26
2.1.	CÁLCULO ESTRUCTURAL	27
2.1.1.	Pórtico tipo	30
2.1.1.1.	Geometría	30
	Barras	31
2.1.1.3.	Comprobaciones E.L.U. (Resumido)	34
2.1.2.	Hastial delantero.....	34
	Barras	35
2.1.2.3.	Comprobaciones E.L.U. (Resumido)	37
2.1.3	Hastial trasero.....	38
2.1.3.1.	Geometría	38
	Barras	39
2.1.3.2.	Comprobaciones E.L.U. (Resumido)	41
2.1.4.	Forjado	42
	Barras	43
2.1.4.3.	Comprobaciones E.L.U. (Resumido)	46
2.2	CIMENTACIÓN.....	47
2.3	SUMINISTRO DE AGUAS	119
	Suministro de agua.....	120
	Cálculo de la instalación	120
	Comprobación de la presión.....	122
	Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace.....	122
	Redes de A.C.S.:	123
	Dimensionado	124
	“Tubos de alimentación.....	124
	“Instalaciones particulares.....	124
2.3.	EVACUACIÓN DE AGUAS	125
	Introducción	125
	Cálculo de la instalación de aguas fecales.....	126
	Ramales colectores:.....	127
	Bajantes:	127
	Colectores:.....	128
	Redes de ventilación.....	128
	Dimensionado	129
	Red de aguas residuales.....	130
	Red de aguas pluviales	132
2.4	INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS	134
2.3.1.	Caracterización de establecimientos industriales en relación a la seguridad contra incendios.	134

2.3.2.	Requisitos constructivos de los establecimientos industriales según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco.	139
2.3.3.	Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales.	140
2.3.3.1.	Zona líneas embotellado.....	140
2.3.3.2.	Zona de almacenamiento (BODEGA)	141
3.	PLANOS	144
4.	PLIEGO DE CONDICIONES	166
4.1.	Objetivo.....	167
4.2.	Normativa.....	167
4.2.1.1.	Cláusulas facultativas.....	167
4.2.1.2.	Responsabilidades del Contratista.....	167
4.2.1.3.	Personal	167
4.2.1.4.	Facultades de la Dirección Facultativa de Obra.....	167
4.2.1.5.	Establecimiento libro de órdenes	168
4.3.	Cláusulas Económicas.....	168
4.3.1.	Mediciones	169
4.3.2.	Valoraciones.....	169
4.4.	Cláusulas administrativas.....	170
4.4.1.	Documentación de obra.....	170
4.4.2.	Replanteo y Acta de Replanteo	170
4.4.3.	Recepción de la obra	171
4.5.	Pliego de condiciones técnicas particulares	172
4.5.1.	Condiciones generales de ejecución.....	172
4.5.2.	Instalaciones auxiliares y precauciones a adoptar.....	172
4.5.3.	Condiciones que han de cumplir los materiales	172
4.5.4.	Ensayos y pruebas de materiales.....	172
4.5.5.	Prescripciones técnicas de los materiales.....	173
4.5.5.1.	Hormigones	173
4.5.5.2.	Aceros.....	173
4.5.5.3.	Cubiertas.....	175
4.5.5.4.	Tubos de PVC	175
4.5.6.	Verificaciones del edificio terminado	175
4.5.6.1.	Estructuras de acero	175
4.5.6.2.	Cubiertas.....	176
4.5.6.3.	Fachadas	176
4.5.6.4.	Soleras	176
5.	MEDICIONES	177
6.	PRESUPUESTOS	183
6.1.	PRESUPUESTO UNITARIO	184

7.	OTROS ESTUDIOS	192
7.1.	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.	193
7.1.2.	CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.....	193
7.1.3.	SERVICIOS HIGIÉNICOS, COMEDOR Y SERVICIOS GENERALES.....	194
	Aseos y servicios higiénicos:	194
	Aseos y retretes	194
	Comedor.....	195
7.1.4.	ASISTENCIA SANITARIA Y MEDIOS DE AUXILIO EN LA OBRA.....	196
7.1.5.	FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	197
7.1.5.1.	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	197
	Riesgos más communes	197
	Medidas preventivas.....	198
	Prendas de protección personal recomendables	199
7.1.5.2.	CIMENTACIÓN	199
	Riesgos más comunes	199
	Medidas preventivas.....	200
	Prendas de protección personal recomendables	200
7.1.5.3.	ESTRUCTURAS	201
	Proceso de ejecución	201
7.1.5.4.	TRABAJOS CON FERRALLA, MANIPULACIÓN Y PUESTA EN OBRA. .	202
	Medidas preventivas	202
	Prendas de protección personal recomendadas.	203
7.1.5.5.	CUBIERTAS.....	203
	Medidas preventivas.....	203
	Prendas de protección personal recomendables.	204
7.1.5.6.	CERRAMIENTOS/ALBAÑILERIA.....	204
	Riesgos detectables más comunes.....	205
	Medidas preventivas.....	205
	Prendas de protección personal recomendables.	206
7.1.5.7.	MEDIOS AUXILIARES.....	207
	Medidas preventivas.....	207
	Prendas de protección personal recomendables	208
7.1.5.8.	ANDAMIOS SOBRE BORRIQUETAS.....	209
	Riesgos detectables más comunes.....	209
	Medidas preventivas.....	209
	Prendas de protección personal recomendables.	210
7.1.5.9.	TORRETAS O ANDAMIOS METÁLICOS SOBRE RUEDAS.....	210
	Riesgos detectables más comunes.....	210
	Medidas preventivas.....	211

Prendas de protección personal recomendables.	212
7.1.5.10. ESCALERAS DE MANO (DE MADERA O METAL).....	212
Riesgos detectables más comunes.....	213
Medidas preventivas.....	213
7.1.5.11. MAQUINARIA DE OBRA	214
Medidas preventivas.....	214
Prendas de protección personal recomendables.	217
7.1.5.12. MAQUINARIA PARA EL MOVIMIENTO DE TIERRAS EN GENERAL. ..	217
Medidas preventivas.....	217
Prendas de protección personal recomendables.	218
7.1.5.13. HORMIGONERA ELECTRICA.....	218
Medidas preventivas.....	219
Prendas de protección personal recomendable.....	219
7.1.5.14. MÁQUINAS HERRAMIENTA EN GENERAL.....	220
Riesgos detectables más comunes.....	220
Medidas preventivas coletivas.	220
Prendas de protección personal recomendables.	221
7.1.5.15. HERRAMIENTAS MANUALES.	221
Medidas preventivas.....	222
Prendas de protección personal recomendables.	222
7.1.6. ACTIVIDAD REALIZADA EN LA NAVE INDUSTRIAL	222
7.1.6.1. Almacenamiento producto terminado Requisitos obligatorios.....	222
Prohibiciones y recomendaciones	224
Control/inspección	224
7.1.6.2. Envasado y etiquetado.....	224
Prohibiciones y recomendaciones	225
Control/Inspección	225

1. MEMORIA

1.1. OBJETIVOS

El objetivo del TFG será proyectar una nave industrial dedicada al embotellado de aceite de oliva de las diferentes cooperativas de la provincia para luego, su posterior distribución por toda la península.

Para llevar a cabo este TFG, hemos tratado diversos temas como el cumplimiento de la norma vigente, la utilización de material de la mejor calidad para asegurar una óptima duración y mantenimiento del recinto industrial o asegurar durante la construcción de nuestro edificio causar el menor impacto tanto en la población, en el medio ambiente así como en actividades y edificios cercanos.

1.2. ANTECEDENTES

El motivo de este proyecto es dar respuesta a la gran demanda que hay de nuestro aceite de oliva tanto nacional, como internacionalmente, siendo los mayores productores de aceite

del mundo.

Debido a la gran producción de aceite necesitamos proyectar una nave para envasado, localizada en Villanueva del Arzobispo, con una buena conexión con toda la zona de la Sierra de Cazorla, donde el aceite es principal motor económico de la zona y teniendo tanto prestigio como “PRÓLOGO” ó “CAZOORLIVA”.

La localidad está cercana a un núcleo importante de población como Úbeda, punto de conexión importante a la autovía A4 de la red nacional de carreteras, hace muy factible la distribución hacia la zona occidental de Andalucía y hacia el norte, conectando con Castilla La Mancha.

El proyecto ha sido dirigido por el professor D. Bartolomé Carrasco Hurtado.

1.3. UBICACIÓN

La ubicación de nuestra nave industrial será en Villanueva del Arzobispo (Jaén), más concretamente en la Avenida de Valencia parcela 65 (REF. CATASTRAL 9955565VH9295N) en conexión directa con la carretera N-322-A. En las parcelas colindantes no se lleva a cabo ningún tipo de actividad ya sea comercial o industrial ya que no están construidas ni hay ningún tipo de cultivo. En el document *Planos* se detallará mejor el emplazamiento.

1.4. NORMATIVA

Las diferentes normativas que hemos tenido como guía han sido:

- Documento Básico del Código Técnico de Edificación **DB-SE 1-AE** y **DB-SE 2-AE**, aplicado para comprobar la seguridad estructural en las construcciones “*Aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo*”.
- Documento Básico del Código Técnico de Edificación **DB-SE-C**, utilizado para medir las características constructivas de los elementos que constituyen la cimentación y contención de estructuras “*Aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo*”.
- Documento Básico del Código Técnico de Edificación **DB-SE-A**, aplicado a las

estructuras metálicas *“Aprobado en el Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo”*.

- Documento Básico del Código Técnico de Edificación **DB-HS**, que engloba la higiene y salud en la construcción, *“aprobado por el Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo”*.
- Instrucción del hormigón estructural **EHE-08**, *“que tiene por objeto regular el proyecto, ejecución y control de las estructuras de hormigón, al objeto de conseguir la adecuada seguridad de las mismas, preservando la de las construcciones que en ella se sustentan y la de los usuarios que las utilizan. Aprobado por el Real Decreto 1247/2008 de 18 de Julio”*.
- Real Decreto 2267/04, de 3 de diciembre, *“por el que se aprueba el reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”*.

Con respecto a la actividad desarrollada dentro de nuestra nave

- Real Decreto 68/2000 de 21 de febrero, *“por el que se regula la designación del origen de los aceites de oliva envasados”* (CAPÍTULO II DE LA AUTORIZACIÓN DE LAS ENVASADORAS; artículo 4, autorización).
- Real Decreto 3000/1979, de 7 de diciembre, *“sobre regulación de procesos industriales en el sector del aceite de oliva”*.
- Real Decreto 1801/2008 de 3 de noviembre por el que *“se establecen normas relativas a las cantidades nominales para productos envasados y al control de su contenido efectivo”*
- Reglamento de ejecución (UE) 29/2012, de 13 de enero sobre las normas de comercialización del aceite de oliva.

1.5. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA PARA EL PROYECTO.

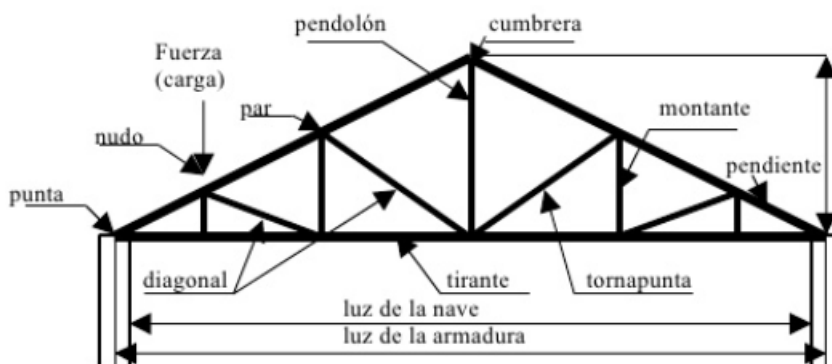
Estructura

Las posibilidades que tenemos a la hora de realizar una estructura para una nave industrial son muy extensas dependiendo de muchos factores como de las dimensiones de la nave, la actividad que se vaya a desarrollar en ella, las condiciones atmosféricas de la zona y obviamente el terreno del lugar. Cuando se empezó el proyecto se tenía bastante claro lo que se iba a hacer pero en un momento se ocurrió la idea de hacer dos tipos de estructura una con pórticos normales, que es la solución que finalmente se ha escogido y otra cuyas cumbreras eran cerchas y así poder ver para nuestro caso que era lo más económico pero siempre dentro del marco de la mayor seguridad para las personas y la actividad a desarrollarse en ella.

Una cercha es una estructura que se aprovecha de la estabilidad geométrica inherente del triángulo para distribuir uniformemente el peso y para manejar tensiones y compresiones cambiantes. La cercha utiliza una red de triángulos que se unen de modo que la presión y la tensión se aplican a los nudos de cada triángulo para tomar ventaja de su estabilidad para soportar una estructura. Gracias a la conexión de una serie de cerchas juntas, se puede transferir una gran cantidad de peso a vigas, muros de carga o directamente al suelo.

La cercha en su totalidad se compone de 3 tipos de barras:

- Los cordones superior e inferior
- Los montantes
- Las diagonales



(fig 1.1. Cercha metálica. Fuente: www.construmática.com)

Estas estructuras solo trabajan a tracción las barras horizontales y a compresión las diagonales eliminando los esfuerzos de flexotracción, flexocompresión y torsiones de ningún tipo a los pilares y las cargas actúan solo en los nudos de la cercha no a lo largo de las barras.

A la hora de los cálculos y rediseñar nuestra estructura, si es cierto que los perfiles de los pilares disminuían de un HEB-340 a un HEB-240 y ello repercutía, además, en la cimentación lo que hacía que las vigas de atado y sobre todo las zapatas redujesen sus dimensiones y por consiguiente el material utilizado en ellas.

Haciendo el presupuesto, con respecto a cimentación se reflejaba un ahorro de material de 10468,82 euros, siendo el coste de la estructura con cercha del presupuesto para cimentación 35286,28 euros y para la estructura de pórticos tipo 45755,1 euros.

Pero, el problema viene cuando se estudiaron ambos presupuestos en lo que a estructura metálica se refiere. Si es cierto que los pilares bajaron bastante su perfil, lo que nos ahorra kilos de hierro. El problema está en la estructura de la cercha.

En un principio se hizo con perfiles cuadrados huecos pero nos daba problemas las uniones entonces cambiamos estos perfiles y los hicimos con perfiles IPE. El problema de esto es que la diferencia de peso aumentó con respecto a los perfiles huecos.

La diferencia de precio en lo que a estructura metálica (kilogramos de acero) se refiere son 178829,11 de la estructura con cercha a 156588,61 euros de la estructura elegida lo que hace una diferencia de 22240,5 euros. Teniendo en cuenta esta diferencia de precios y el presupuesto específico de cimentación, nos sale una diferencia total de 11771,68 euros, lo que entiendo como una cantidad suficiente de dinero para ahorrarse y como conclusión realizar la estructura con el pórtico tipo ya que obviamente está dentro de las pautas constructivas del CTE y las comprobaciones realizadas con el software CYPE permiten decir que es una construcción lícita estructuralmente para llevarse a cabo.

que la cercha tiene poca pendiente entonces la altura en cumbrera no es mucha. Esto provoca que para hacer la cercha más resistente, que implica que la estructura rebaje sus perfiles de pilares, tenemos que aumentar los perfiles de los montantes, las diagonales y los cordones. Al hacer esto viene el problema, si las diagonales son más esbeltas de la cuenta en relación con los demás perfiles, pueden sufrir pandeo. Para reducir este pandeo habría que intercalar otra barra llamada codal reduciendo las longitudes de estas barras y como consecuencia bajar este coeficiente de pandeo. Para el tipo de cercha que nosotros usamos no podríamos intercalar los codales y si lo haríamos añadiríamos más kilos de acero a la estructura lo que seguiría encareciendo el precio de esta.

La diferencia de precio en lo que a estructura metálica (kilogramos de acero) se refiere son 178829,11 de la estructura con cercha a 156588,61 euros de la estructura elegida lo que hace una diferencia de 22240,5 euros. Teniendo en cuenta esta diferencia de precios y el presupuesto específico de cimentación, nos sale una diferencia total de 11771,68 euros, lo que entiendo como una cantidad suficiente de dinero para ahorrarse y como conclusión realizar la estructura con el pórtico tipo ya que obviamente está dentro de las pautas constructivas del CTE y las comprobaciones realizadas con el software CYPE permiten decir que es una construcción lícita estructuralmente para llevarse a cabo.

1.6. MAQUINARIA DE LA PLANTA DE ENVASADO

Nuestro establecimiento industrial está principalmente dedicado al embotellado de aceite de oliva. La planta de envasado ocupará la mayor parte del área de la nave, 1400 metros cuadrados. A la zona de envasado se puede acceder a través de lo que sería la entrada principal, las oficinas mediante unas escaleras y por la fachada trasera, en la cual hay un portón para cargar y descargar el aceite ya envasado y empaquetado.

Nuestra zona de trabajo contará con 4 líneas de envasado, dos para botellas de un litro y dos para botellas de cinco litros. En el documento *Planos* se detallarán cómo están distribuidas en planta las diferentes líneas de envasado y el desarrollo del trabajo en cadena.

Ahora explicaremos los diferentes tipos de máquinas que constituyen las líneas de envasado:

Elementos dosificado

- Moto-reductor tramo dosificado
- Entrada de producto
- Depósito
- Cabezal dosificador
- Cuadro eléctrico
- Pantalla táctil
- Cinta de entrada
- Soplador interiores

Elementos taponado

- Tolva de tapones
- Dispensador tapones
- Estación tapado lata
- Estación rosca a presión
- Pilfer-proof

Elementos capsulado

- Dispensador cápsulas
- Túnel retráctil

Elementos etiquetador

- Pantalla táctil
- Etiquetador
- Enfajador superior sincronizado
- Tren de alisado

1.7. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA NAVE

La nave mide 35 metros de luz y tiene una profundidad de 45 metros distribuida en 9 pórticos distanciados uno de otro en 5 metros de longitud. Estas dimensiones hacen que la nave tenga un total de 1575 metros cuadrados de superficie en planta. Estas medidas se han tomado teniendo en cuenta como referencia el eje central de los pilares.

Estos 1575 metros cuadrados estarán divididos en dos áreas. Primero y la que más superficie ocupa es la planta de envasado que ocupa un total de 1400 metros cuadrados donde se encontrará, toda la maquinaria de embotellado y otra pequeña zona para almacenaje que estructuralmente no está diferenciada de la zona donde se encuentra la línea de envasado. Y segundo, una zona de recepción con un cuarto de baño en la planta rasante y justo en el nivel superior una entreplanta de 5 metros de fondo y 35 metros de largo que hacen un total de 175 metros cuadrados de oficinas para temas administrativos de la planta de envasado, que también cuenta con un baño para empleados.

La altura de la entreplanta es de 4 metros de alto. La altura total de cerramiento son 8 metros y la altura total hasta cumbrera, a dos aguas, 11.5 metros de alto siendo la pendiente de la cubierta de 11,3 grados.

La distribución de la zona donde desarrolla la actividad industrial, que es la que mayor espacio ocupa, se verá reflejada en el *“Documento Planos”* donde se verá detallada la distribución en planta de las máquinas utilizadas, así como la situación de la zona de almacenamiento.

La entrada principal se dispone en la fachada delantera, donde se encuentra la entreplanta con la zona de oficinas y la recepción junto con su cuarto de baño, femenino y masculino, respectivo. En la fachada del hastial trasero, se dispondrá otro hueco de mayor dimensión para montar un portón para poder sacar los envases y montarlos en los vehículos de carga para su posterior distribución.

Como hemos dicho anteriormente, la zona de las líneas de envasado serán 1400 metros cuadrados y no solo está compuesta por estas. Habrá una zona de almacenaje donde depositaremos los envases ya llenos y que no estará diferenciada estructuralmente de las líneas de envasado. Aún así si que estarán separadas de estas para no aturdir ni molestar la actividad industrial ni a los operarios que la llevan a cabo.

Además habrá otra zona de almacenaje de cajas vacías para embalar los packs de aceite ya envasado. Esta zona si que estará diferenciada estructuralmente de lo demás por norma, por

consiguiente deberemos de alzar tabiques para que este espacio esté completamente separado.

Por último nos encontraremos otro espacio dedicado a bodega. En esta bodega nos encontraremos varios depósitos verticales que albergarán el y su utilización es para conservar el aceite de oliva que viene de la molienda en las condiciones óptimas de consumo y de tratado. Ocupa un área de 190,8 metros cuadrados. Tenemos dos motivos principales para poner la bodega.

- Primero es porque siempre viene bien tener almacenaje ya que si tenemos una demanda inesperada, siempre tenemos previamente almacenado X litros de aceite para embotellar. De esta manera nos ahorramos los costes de llamadas, transportes y embotellado de aceite y así satisficemos al comprador en cualquier momento.
- Por otro lado cuando el aceite llegue a la envasadora en camiones cisterna encargados en el transporte, obviamente, no vamos a verter directamente el líquido en cuestión en la línea de embotellado sino que de los camiones cisterna pasará a nuestros depósitos verticales que tendremos en la bodega.

Tendremos un total de 6 depósitos de 10000 litros cada uno lo que hace un volumen total de almacenaje de 60000 litros. Este volumen sería suficiente ya que esperamos un ritmo de envasado alto, con lo cual se irían reponiendo rápidamente.

Toda esta actividad, relacionada con el tratado del aceite de oliva, estará estrictamente regulada por la normativa vigente que se refleja en el documento de la Junta de Andalucía “Pliego producto agroalimentario del aceite de oliva” que garantiza la concesión de la Marca “Calidad Certificada”.

1.8. ACCESOS

Con respecto a la parcela, habrá un acceso y salida principal a esta.

Referente al acceso peatonal, seguiremos el CTE más concretamente el DB-SUA referente a *“Seguridad de utilización y accesibilidad”* el cual dice, cito textualmente: *“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”*.

La nave contará, además, con varias salidas de emergencia repartidas por todo el espacio

tanto el utilizado para la maquinaria y la planta de envasado como en la oficina.

El movimiento de vehículos dentro de la nave está prohibida. En caso de emergencia médica se entrará por el hueco de la fachada trasera, ya que es lo suficientemente grande como para usarlo en ese caso.

1.9. TOPOGRAFÍA Y GEOLOGÍA DEL TERRENO.

La parcela donde se construirá la nave industrial destinada al envasado será de 5779 metros cuadrados con un perímetro de 330 metros.

Se ha hecho un replanteo para marcar los puntos básicos de la linde de nuestro proyecto.

- Punto 1:

Latitud: 38° 10' 34.36'' N

Longitud: 2° 59' 57.99'' W

- Punto 2:

Latitud: 38° 10' 37.48'' N

Longitud: 2° 59, 57.40'' W

- Punto 3:

Latitud: 38° 10' 37.53'' N

Longitud: 3° 0' 0.35'' W

- Punto 4:

Latitud: 38° 10' 36.30'' N

Longitud: 3° 0' 0.78'' W

- Punto 5:

Latitud: 38° 10' 34.34'' N

Longitud: 2° 59' 59.46'' W

1.10 ESTRUCTURA

Cimentación

Primeramente deberemos verter una capa de hormigón de limpieza que nos homogeneiza la superficie y evita que este se contamine y se desque el hormigón estructural.

Antes de vertirlo, habrá que limpiar los fondos de excavación para retirar imperfecciones y dejar una superficie lo más homogénea posible. Se verterán 10 cm desde camión de hormigón de limpieza de dosificación mínima de 150 kg/m³. El tamaño máximo del árido será de 20 mm.

La cimentación a construir está compuesta por zapatas de hormigón con armado superior e inferior que servirán de base de anclaje para pilares, y vigas de atado y de centrado unas utilizadas solamente para unir y las otras para a parte de unir, ayudan a combatir excentricidades y momentos en las zapatas. Zapatas excéntricas en nuestro caso.

Los materiales utilizados son para las zapatas, un acero B500S y un hormigón armado HA-30/B/20/II-a, de consistencia blanda. Para las vigas el acero usado es un acero tipo B400S. En el Anexo III: *Cimentación*, tendremos las características de los diferentes elementos utilizados así como de los anclajes y uniones en el *Documento Planos*.

Solera

La solera es un elemento no estructural destinado a darle a la superficie un acabado horizontal para tener el terreno nivelado. Según la instrucción de hormigón estructural (EHE) y al tratarse esta, de un elemento no estructural, utilizaremos un hormigón de consistencia blanda para edificación HNE-15/C/20/II-a con un espesor de 10 cm vertido desde camión.

Pórtico tipo interior

En nuestra nave, con una luz de 35 metros y 45 de largo, nos encontramos 7 pórticos idénticos que constan de pilares HEB-340 de 8 metros de alto y en cumbrera unos cabios formados por dos vigas IPE-450. Se podrán observar los detalles del pórtico en el “*Documento Planos*”. Las vigas de atado que unen los pórticos son IPE-140.

Pórticos de fachada.

Tanto nuestro pórtico hastial delantero, como el trasero están compuestos de los mismos elementos constructivos, siendo estos los pilares esquina de nuestra nave de perfil HEB-360, a una distancia de 5 metros entre ellos, 3 pilares de perfil HEB-280, de 8 metros de alto y los cabios, a diferencia de los pórticos centrales están compuestos por dos vigas, de 17,5 metros cada una, de perfil IPE-500.

En los pórticos de las fachadas, tanto frontal como trasero, se han dispuesto arriostramientos. La función de estos arriostramientos, dispuestos como cruces de San Andrés, es restringir la translacionalidad de la estructura además de absorber los empujes longitudinales del viento debido a la presión que ejercen sobre las paredes frontales y también reducir las longitudes de pandeo de las vigas.

Los arriostramientos serán tirantes de acero de diferentes radios. En el hastial delantero, tendremos en la fachada dos cruces de San Andrés, cubriendo los 8 metros de alto de radio 19 milímetros. En cumbrera la dimensión de nuestros tirantes será de 20 milímetros en la parte baja de la cumbrera y de 22 milímetros en la parte alta.

En el hastial delantero la disposición de las cruces de San Andrés es diferente debido a que había que ajustar la estructura para poder dimensionar las uniones que los tirantes hacen con las vigas de cumbrera. En este caso, tendremos en la fachada una cruz de San Andrés que cubre los 8 metros de alto que será de 26 mm y en cumbrera se disponen en la parte baja de cumbrera dos cruces de cuyos tirantes son de radio 27 milímetros y en la parte alta otras dos cruces de 20 milímetros de radio.

Todos los tirantes son de perfil redondo de acero macizo.

Los detalles constructivos los tendremos especificados en el documento *Planos*.

Placas de anclaje

Las placas de anclaje, son los elementos de unión entre los pilares y las zapatas y también transmiten esfuerzos además de ayudar a los pilares a ajustarse.

En nuestro caso tenemos cuatro tipos de placas de anclaje. En primer lugar tenemos las placas de anclaje para los pilares de los pórticos centrales en segundo lugar los de los pórticos hastiales los siguientes son los de los pilarillos del segundo pórtico que sirven de apoyo al forjado de la entreplanta y por último los de los cuatro pilares esquineros.

Los detalles se podrán apreciar en el documento *Planos*.

Entreplanta

La entreplanta que se va a construir va a ocupar todo el vano del piñón delantero. El forjado irá apoyado en una jácena corrida en el piñón delantero y en otra a tal fin que se dispondrá en el segundo pórtico. En el piñón delantero se apoyará en los pilarillos hastiales y en el segundo se apoyará en otros pilares expresamente dispuestos a tal fin. Está compuesta por barras IPE-400 para vigas de atado y HEB-300 para los que soportan la estructura.

Correas

En nuestra nave, utilizaremos unas correas del tipo de perfil ZF-180*2,5 en cubierta de acero S235 ya que son uno de los perfiles más usados para correas de cubierta por su relación resistencia/peso y son perfiles conformados en frío. Sobre estas se apoyará nuestro cerramiento de cubierta de chapa sándwich.

1.11. ACCIONES CONSIDERADAS.

Según el Código Técnico de la Edificación, tenemos varios de acciones para considerar en

el cálculo de la estructura:

Acciones permanentes

Son aquellas que actúan sobre la estructura continuamente y con la misma posición. La más característica es el peso propio de la estructura.

En particular, cuando tenemos edificios industriales de estructura metálica se puede considerar como valor predeterminado un peso propio de la estructura de valor:

$$G = \frac{L}{100} \left(\frac{kN}{m^2} \right) \quad (1)$$

siendo el valor L la luz del pórtico. Este valor nos lo da CYPE automáticamente para cada una de las barras utilizadas.

Además, hay que añadir el peso propio de los cerramientos, tanto laterales como de cubierta. Estos valores dependen del tipo de cerramiento que utilicemos según el material del que estén compuestos. En nuestro caso hemos dispuesto en cerramientos de cubierta de paneles sándwich de 0,15 kN/m² sobre los cuales también gravitan las correas las cuales tienen un valor de 0,0323 kN/m² lo cual nos da un valor total de 0,1823 kN/m².

Con respecto a los cerramientos laterales, si nuestro cerramiento se anclara a correas laterales como en los casos de cierres de chapa o paneles sándwich aplicaríamos el peso de dicho cerramiento, pero este no es nuestro caso ya que el cerramiento descansa en el suelo sin colgarse de la estructura con lo cual no añade ningún peso propio a nuestra estructura.

Acciones variables

Son aquellas que su valor es variante en el tiempo. Tenemos tres tipos según el Código Técnico de la Edificación:

- “*Sobrecargas de Uso*”: Hemos considerado una sobrecarga no concomitante en subcategoría de uso G1, según el CTE, cito textualmente “*cubiertas ligeras sobre correas y carga superficial de 0,40 kN/m²*”
- “*Fuerzas climáticas*” (viento, acciones térmicas y nieve): Estos datos nos los muestra la base de datos de CYPE en nuestro caso: Villanueva del Arzobispo

respecto a sobrecarga de viento está en zona eólica A cuya velocidad básica es de 26 m/s siendo el grado de aspereza de grado IV. Con respecto a las acciones de sobrecarga de nieve, nos encontramos en la zona 6 a una altura de 658 metros cuya exposición al viento es media lo que nos da un valor 0,2 kN/m²

Sobrecarga de uso

La sobrecarga de uso de un forjado depende directamente del uso que vaya a tener. Al situar una oficina encima del forjado tendremos que prever 3 kN/m² de sobrecarga según la table 3.1 del CTE DB SE AE.

Acciones accidentales

Son aquellas que producen grandes daños pero es muy difícil que ocurran como terremotos o incendios. No se han tenido en cuenta y no se han considerado para el cálculo estructural.

Combinación de acciones

Según el CTE “para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios”:

- Con coeficientes de combinación:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki} \quad (1)$$

- Sin coeficientes de combinación:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki} \quad (2)$$

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 las acciones de pretensado; γ_{Q,1}: Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variable

principal; $\gamma_{Q,k}$: Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento; $\Psi_{p,1}$: Coeficiente de combinación de la acción variable principal; $\Psi_{a,1}$: Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento.

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

- E.L.U. de rotura para hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

(tabla1.1)

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

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

(tabla 1.2.)

1.12. INSTALACIONES

Las instalaciones a realizar en nuestra nave industrial serán las siguientes:

Instalación contra incendios

Siguiendo El Real Decreto 2267/2004, los elementos necesarios para la prevención de incendios son los siguientes en nuestro caso:

- 8 extintores de eficacia 21-A
- 1 extintor de eficacia 34-A
- 3 BIE 25mm/20m
- 1 BIE 45mm/20m
- 4 pulsadores de alarma de incendios
- 2 sirenas de alarma interior

Esta instalación quedará recogida en el Anexo : Instalación contra incendios

Instalación de saneamiento, suministro y evacuación de aguas

Este apartado estará detallado con los listados de la instalación en el Anexo : Suministro y evacuación de aguas.

Para estas instalaciones, seguiremos el Documento Básico del CTE, HS “Salubridad” más concretamente los anejos HS4 “*Suministro de agua*” y HS5 “*Evacuación de aguas*”.

El objetivo principal del diseño de una red de fontanería es hacer llegar agua a los curators húmedos. En nuestro caso tendremos dos cuartos húmedos uno en el nivel superior en las oficinas y otro en el nivel rasante. Tendremos además dos puntos de agua potable. Para el cálculo de las condiciones mínimas con respecto a suficiencia y regularidad del suministro se ha utilizado como hemos dicho antes, CTE DB HS4 “Suministro de agua”.

Por otra parte, pretendemos también resolver la evacuación de aguas negras y pluviales que se produzcan y lleguen a la nave. Ambas redes de evacuación de aguas son separativas.

Se dotará de unidades de desagüe individuales a cada aparato en contraposición de poner en cada cuarto húmedo un bote sifónico.

No se dispondrá red de drenaje ya que no es previsible la presencia de agua debajo del nivel de cimentación.

1.13. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA

La carpintería metálica se va a realizar para montar las entradas, accesos y ventanales.

Para la entrada principal, tendremos una puerta de 80x 200cm. Tanto en la parte del hastial trasero, para llevar los packs de envases embotellados a los camiones, como en la bodega, para que los camiones cisterna puedan engancharse a los depósitos, tendremos una puerta industrial de dimensiones 6,00x3,00m.

Las ventanas, para los huecos grandes prediseñados con el programa CYPE pondremos unos ventanales fijos

Para la entrada/vestíbulo y para los aseos de la planta baja se pondrán ventanas corredera.

1.14. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En este apartado, se explicarán los peligros y las soluciones adoptadas que se producen en la construcción del proyecto, además de los servicios que se ofrecen a los trabajadores para su salud y bienestar.

Se desarrollará más detalladamente en el “*Anexo V: Estudio de Seguridad y Salud*”.

1. ANEXOS

2.1. CÁLCULO ESTRUCTURAL

Primero se llevará a cabo el desarrollo del cálculo de la que es la viga más desfavorable según el diagrama Tensión/Aprovechamiento que nos da el software CYPE. Después se verán reflejados los listados de comprobaciones que CYPE realiza para todas las vigas. Obtenemos que la barra más desfavorable son los pilares del antepenúltimo pórtico que son unos perfiles HEB 340 de 8 metros de alto biempotrados y el punto donde los esfuerzos pésimos son mayores es a 7,347 m de altura.

La primera comprobación que llevamos a cabo es la comprobación de la sección a RESISTENCIA.

Seguiremos el artículo 34 de la instrucción técnica del acero (EAE) “*Estado límite de resistencia de las secciones*” y nos ayudaremos del listado de características geométricas y con respecto a esfuerzos que CYPE nos da.

En nuestro caso tenemos una situación en la que interaccionan diferentes esfuerzos flexión ($M_{Ed} = 539,89 \text{ kN}$), cortante ($V_{Ed} = 144,583 \text{ kN}$) y axil ($N_{Ed} = 166,68 \text{ kN}$).

Nos vamos al Artículo 34.7.3 de la EAE que dice que cuando tenemos una sección que se somete a las solicitaciones de estos tres esfuerzos el cálculo se puede reducir eliminando el cortante si es pequeño y si se cumple que nuestro cortante de cálculo sea menor que la resistencia plástica de cálculo de la sección $V_{pl,Rd}/2$.

Si nos vamos al Artículo 34.5 “*Esfuerzo cortante*” podemos ver la ecuación para calcular $V_{pl,Rd}$:

$$V_{Pl,Rd} = \frac{A_v \left(\frac{f_y}{\sqrt{3}} \right)}{\gamma_{M0}} = 4052,25 \text{ kN} \quad (1)$$

Siendo

A_v el área transversal a cortante que se calcula como:

$$A_v = A - 2b * t_f + (t_w + 2r)t_f = 27,81 \text{ cm}^2 \quad (2)$$

Siendo: A: el área transversal; b: ancho total de la sección; t_f : espesor del ala; t_w : espesor del alma; r: radio de acuerdo. Todos estos valores vienen definidos en los listados de CYPE o en cualquier prontuario de perfiles de acero.

Si según el programa nuestro cortante de cálculo, $V_{Ed} = 144,583 \text{ kN}$ se cumple que

$$V_{Ed} < \frac{V_{Pl,Rd}}{2} \quad (3)$$

Con lo cual no será necesario realizar la reducción de resistencias de cálculo y se nos reducirán la interacción de esfuerzos solo a flexión y axil.

Seguimos, yéndonos al Artículo 34.7.2 “*flexión y esfuerzo axil*” en el cual procederemos igual que anteriormente estudiando si se deberá llevar a cabo una reducción para el efecto del esfuerzo axil con respecto al momento producido. Leemos que para secciones en I de clase 1 esto se llevará a cabo cuando:

$$N_{Ed} > \min \left\{ 0,25 * N_{Pl,Rd}, \frac{0,5 * h_w * t_w * f_y}{\gamma_{M0}} \right\} \quad (4)$$

Calculando $N_{Pl,Rd}$ que es la resistencia plástica de cálculo de la sección bruta, mediante Artículo 34.2 de EAE:

$$N_{Pl,Rd} = \frac{A * f_y}{\gamma_{M0}} = 4231,8 \text{ kN} \quad (5)$$

y siendo h_w : altura del alma; t_w : espesor del alma; f_y : límite elástico; γ_{M0} : coeficiente parcial de seguridad del material.

Comprobamos que la ecuación (3) NO se cumple ya que nuestro axil de cálculo, $N_{Ed} = 166,68$ con lo cual no habrá que hacer reducción para el axil y por consiguiente sólo tomaríamos la acción de la flexión.

Para terminar esta parte de comprobación a resistencia solo nos quedaría estudiar si cumple a momento flector.

Es un cálculo muy sencillo y según el Artículo 34.3 “*Momento flector*” se debe de verificar que:

$$M_{Ed} \leq M_{c,Rd} \quad (6)$$

Llevando a cabo el cálculo del segundo término que es la resistencia de cálculo de la sección a flexión:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{Pl} * f_y}{\gamma_{M0}} = 607,73 \text{ kN} \quad (7)$$

Podemos concluir que nuestra viga cumple a resistencia todos las partes correspondientes de estudio ya que $539,89 \text{ kN} < 607,73 \text{ kN}$

Concluiremos esta parte con la segunda comprobación a ESTABILIDAD.

En este caso seguiremos el Artículo 35 “*Estado límite de inestabilidad*”

En este artículo se explica como los elementos sometidos tanto a compresión como a flexión se ven afectados por el pandeo que se produce en ellos.

La EAE contempla dos métodos de estudio y se deberá verificar la estabilidad de elementos sometidos a flexión y compresión diferenciando dos casos:

- Barras no susceptibles a deformaciones por torsión como por ejemplo vigas con áreas huecas circulares.
- Barras que si pueden deformarse por torsión como por ejemplo elementos con secciones abiertas y torsión no impedida.

Para elementos que se ven afectados por los esfuerzos de flexión y compresión se deberá cumplir que:

$$\frac{N_{Ed}}{\frac{X_y \cdot N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} * \frac{M_{yEd} + \Delta M_{yEd}}{X_{LT} * \frac{M_{yRk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} * \frac{M_{zEd} + \Delta M_{zEd}}{\frac{M_{zRk}}{\gamma_{M1}}} \leq 1 \quad (8)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\frac{X_z \cdot N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} * \frac{M_{yEd} + \Delta M_{yEd}}{X_{LT} * \frac{M_{yRk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} * \frac{M_{zEd} + \Delta M_{zEd}}{\frac{M_{zRk}}{\gamma_{M1}}} \leq 1 \quad (9)$$

Donde están los diferentes valores de cálculo, incremento de momentos adicionales debidos a desplazamiento (ΔM_{yEd} y ΔM_{zEd}) coeficientes de reducción para pandeo por flexión y para pandeo lateral (X_y, X_z, X_{LT}) y los coeficientes de interacción ($k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz}$) que se calculan mediante diferentes métodos y tablas explicados en la EAE.

Nuestro caso en particular, se estudia en el apartado 35.3 “*Elementos sometidos a compresión y flexión*”. Si continuamos con el Artículo 35, al final de este apartado 35.3 encontramos un comentario que nos dice que estas ecuaciones se pueden obviar y para simplificar los cálculos se puede utilizar un método reducido para la comprobación de, cito textualmente: “*elementos sometidos a compresión y a flexión alrededor de uno de sus ejes principales, con pandeo alrededor del otro eje principal y pandeo lateral impedidos*”. Para nosotros es así ya que el pandeo lateral lo evitan los cerramientos y lo demás se cumple.

La ecuación en cuestión es la siguiente:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} + \frac{1}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{Cr}}} * \frac{C_m * M_{Ed}}{\frac{M_{Rk}}{\gamma_{M1}}} \leq 1 \quad (10)$$

Donde:

$N_{b,Rd}$ es la resistencia de cálculo a pandeo por flexión en el plano de pandeo considerado que se calcula según el apartado 35.1.1 “*Pandeo de elementos de sección constante*” y su ecuación es la siguiente:

$$N_{b,Rd} = \frac{X * A * f_y}{\gamma_{M1}} = 3938,08 \text{ kN} \quad (11)$$

En esta ecuación hay que calcular X definido como el coeficiente de reducción por pandeo

que se calcula mediante:

$$X = \frac{1}{\phi + \sqrt{\phi^2 - \lambda^2}} = 0,91 \quad (12)$$

Siendo

$$\phi = 0,5 * [1 + \alpha * (\lambda - 0,2) + \lambda] = 0,63 \quad (13)$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{A * f_y}{N_{Cr}}} = 0,43 \text{ esbeltez mecánica} \quad (14)$$

N_{Cr} es el axil crítico elástico para el pandeo por flexión en el plano de pandeo considerado que se calcula mediante:

$$N_{Cr} = \left(\frac{\pi}{L_k}\right)^2 * E * I_y = 24229 \text{ kN} \quad (15)$$

Siendo L_k , la longitud de pandeo que se calcula como:

$$L_k = \beta * L = 5,6 \text{ m}$$

Siendo β : Coeficiente de pandeo de valor 0,5 en nuestro caso por ser biempotrada y $L = 8 \text{ m}$

Además tenemos $E = 210000 \text{ MPa}$ que es el módulo de Young que relaciona tensión y la deformación que se produce e I_y = que es el momento de inercia en el eje Y.

C_m es el coeficiente de momento equivalente uniforme, referido al eje de flexión que según CYPE tiene un valor de 1.

$$M_{Rk} = f_y * W_{ply} = 638,12 \text{ kN} * \text{m} \quad (16)$$

Donde W_{ply} es el módulo resistente de la sección y f_y límite elástico de la sección

$$\gamma_{M1} = 1,05 \quad (17)$$

Bien, sustituyendo todos los datos en la ecuación (10) nos da un valor de 0,936 por lo que cumple que $0,936 < 1$ y por lo tanto la comprobación a estabilidad estaría realizada correctamente.

Seguidamente se expondrán los diferentes cálculos que el software CYPE ha hecho resumidos para cada pórtico así como para el forjado de la entreplanta.

2.1.1. Pórtico tipo

2.1.1.1. Geometría

Nudos

Referencias:

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

θ_x , θ_y , θ_z : Giros prescritos en ejes globales.

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

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
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	35.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N29	25.000	35.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	25.000	17.500	11.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Barras

Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>ν</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>f_y</i> : Límite elástico <i>α_t</i> : Coeficiente de dilatación <i>γ</i> : Peso específico							

Descripción

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	N26/N27	N26/N27	HE 340 B (HEB)	-	7.347	0.653	0.00	0.70	-	-
		N28/N29	N28/N29	HE 340 B (HEB)	-	7.347	0.653	0.00	0.70	-	-
		N27/N30	N27/N30	IPE 450 (IPE)	0.174	17.673	-	0.10	0.98	-	-
		N29/N30	N29/N30	IPE 450 (IPE)	0.174	17.673	-	0.10	0.98	-	-
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
1	N26/N27 y N28/N29
2	N27/N30 y N29/N30

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 340 B, (HEB)	170.90	96.75	32.08	36660.00	9690.00	257.20
		2	IPE 450, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 3.75 m. Cartela final inferior: 1.25 m.	98.80	41.61	35.60	33740.00	1676.00	66.90
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N26/N27	HE 340 B (HEB)	8.000	0.137	1073.25
		N28/N29	HE 340 B (HEB)	8.000	0.137	1073.25
		N27/N30	IPE 450 (IPE)	17.847	0.296	1570.62
		N29/N30	IPE 450 (IPE)	17.847	0.296	1570.62
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

Resumen de medición

Resumen de medición											
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso	
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)
Acero laminado	S275	HEB	HE 340 B	16.000			0.273			2146.50	
		IPE	IPE 450, Simple con cartelas	35.693	16.000		0.593	0.273		3141.23	2146.50
					35.693			0.593	0.866		3141.23
						51.693					5287.73

Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEB	HE 340 B	1.856	16.000	29.696
IPE	IPE 450, Simple con cartelas	1.871	35.693	66.786
Total				96.482

2.1.1.2. Resultados

Barras

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 relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N26/N27	3.214	1.52	5.051	7.73	3.214	2.68	5.051	9.79
	3.214	L/(>1000)	5.510	L/745.6	3.214	L/(>1000)	5.510	L/753.0
N28/N29	3.214	1.52	5.051	7.74	3.214	2.68	5.051	9.79
	3.214	L/(>1000)	5.510	L/746.2	3.214	L/(>1000)	5.510	L/753.6
N27/N30	3.751	0.34	11.354	44.17	3.751	0.60	10.509	60.68
	3.751	L/(>1000)	11.354	L/364.7	4.595	L/(>1000)	12.198	L/375.7
N29/N30	3.751	0.34	11.354	44.19	3.751	0.60	10.509	60.69
	3.751	L/(>1000)	11.354	L/364.4	4.595	L/(>1000)	12.198	L/375.4

2.1.1.3. Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	λ	λ_{lim}	N_x	N_y	M_x	M_y	V_x	$M_x V_x$	$M_y V_y$	$NM_x M_y$	$NM_y V_x V_y$	M_x	M_y	$M_x V_y$		
N26/N27	$\lambda < 2.0$ Cumple	$\lambda_{lim} \leq \lambda_{lim,adm}$ Cumple	x: 7.345 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 4.2$	x: 7.347 m $\eta = 88.8$	x: 0 m $\eta = 4.9$	x: 7.347 m $\eta = 18.2$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 7.347 m $\eta = 93.2$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 93.2$	
N28/N29	$\lambda < 2.0$ Cumple	$\lambda_{lim} \leq \lambda_{lim,adm}$ Cumple	x: 7.345 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 4.2$	x: 7.347 m $\eta = 88.8$	x: 0 m $\eta = 4.9$	x: 7.347 m $\eta = 18.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 7.347 m $\eta = 93.2$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 93.2$	
N27/N30	x: 3.923 m $\lambda < 2.0$ Cumple	x: 17.456 m $\lambda_{lim} \leq \lambda_{lim,adm}$ Cumple	x: 16.598 m $\eta = 4.3$	x: 3.923 m $\eta = 11.2$	x: 0.174 m $\eta = 62.9$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 3.69 m $\eta = 11.5$	$V_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 3.925 m $\eta = 76.4$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 76.4$	
N29/N30	x: 3.923 m $\lambda < 2.0$ Cumple	x: 17.456 m $\lambda_{lim} \leq \lambda_{lim,adm}$ Cumple	x: 16.598 m $\eta = 4.3$	x: 3.923 m $\eta = 11.2$	x: 0.174 m $\eta = 62.9$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 3.69 m $\eta = 11.5$	$V_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 3.925 m $\eta = 76.4$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 76.4$	

Notación:

- λ : Limitación de esbeltez
- λ_{lim} : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
- N_x : Resistencia a tracción
- N_y : Resistencia a compresión
- M_x : Resistencia a flexión eje Y
- M_y : Resistencia a flexión eje Z
- V_x : Resistencia a corte Z
- V_y : Resistencia a corte Y
- $N_x V_x$: Resistencia a momento flexor Y y fuerza cortante Z combinados
- $N_y V_y$: Resistencia a momento flexor Z y fuerza cortante Y combinados
- NM_x : Resistencia a flexión y axil combinados
- $NM_y V_x V_y$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
- N_t : Resistencia a torsión
- $N_x V_x$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
- $N_y V_y$: 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 momento flexor.
- ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
- ⁽⁵⁾ No hay interacción entre momento flexor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

2.1.2. Hastial delantero

2.1.2.1. GEOMETRÍA

Nudos

Referencias:

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

θ_x , θ_y , θ_z : Giros prescritos en ejes globales.

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

Barras

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
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	35.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N49	45.000	35.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	45.000	17.500	11.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	45.000	8.750	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N54	45.000	8.750	9.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N57	45.000	26.250	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N58	45.000	26.250	9.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	45.000	17.500	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N65	45.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	45.000	35.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N67	45.000	8.750	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N68	45.000	26.250	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N69	45.000	17.500	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>ν</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>f_y</i> : Límite elástico <i>α_t</i> : Coeficiente de dilatación <i>γ</i> : Peso específico							

Descripción

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	N46/N65	N46/N47	HE 400 B (HEB)	-	3.800	0.200	0.50	0.50	-	-
		N65/N47	N46/N47	HE 400 B (HEB)	0.200	3.702	0.098	0.50	0.50	-	-
		N48/N66	N48/N49	HE 400 B (HEB)	-	3.800	0.200	0.50	0.50	-	-
		N66/N49	N48/N49	HE 400 B (HEB)	0.200	3.702	0.098	0.50	0.50	-	-
		N47/N54	N47/N50	IPE 270 (IPE)	0.204	8.719	-	0.20	0.98	-	-
		N54/N50	N47/N50	IPE 270 (IPE)	-	8.790	0.133	0.20	0.98	-	-
		N49/N58	N49/N50	IPE 270 (IPE)	0.204	8.719	-	0.20	0.98	-	-
		N58/N50	N49/N50	IPE 270 (IPE)	-	8.790	0.133	0.20	0.98	-	-
		N53/N67	N53/N54	HE 260 B (HEB)	-	3.800	0.200	0.00	0.70	-	-
		N67/N54	N53/N54	HE 260 B (HEB)	0.200	5.412	0.138	0.00	1.00	-	-
		N57/N68	N57/N58	HE 260 B (HEB)	-	3.800	0.200	0.00	0.70	-	-
		N68/N58	N57/N58	HE 260 B (HEB)	0.200	5.412	0.138	0.00	1.00	-	-
		N60/N69	N60/N50	HE 260 B (HEB)	-	3.800	0.200	0.00	0.70	-	-
		N69/N50	N60/N50	HE 260 B (HEB)	0.200	7.136	0.164	0.00	1.00	-	-
		N65/N67	N65/N66	HE 300 B (HEB)	0.200	8.550	-	1.00	1.00	-	-
		N67/N69	N65/N66	HE 300 B (HEB)	-	8.750	-	1.00	1.00	-	-
		N69/N68	N65/N66	HE 300 B (HEB)	-	8.750	-	1.00	1.00	-	-
		N68/N66	N65/N66	HE 300 B (HEB)	-	8.550	0.200	1.00	1.00	-	-
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	
R	Piezas
1	N46/N47 y N48/N49
2	N47/N50 y N49/N50
3	N53/N54, N57/N58 y
4	N65/N66

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 400 B, (HEB)	197.80	108.00	42.77	57680.00	10820.00	355.70
		2	IPE 270, (IPE)	45.90	20.66	14.83	5790.00	420.00	15.90
		3	HE 260 B, (HEB)	118.40	68.25	20.25	14920.00	5135.00	123.80
		4	HE 300 B, (HEB)	149.10	85.50	25.94	25170.00	8563.00	185.00
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

2.1.2.2. Resultados

Barras

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 relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N46/N47	4.925	1.72	4.694	1.52	4.925	3.00	3.325	2.52
	4.925	L/(>1000)	2.612	L/(>1000)	5.388	L/(>1000)	2.612	L/(>1000)
N48/N49	4.925	1.72	4.694	1.52	4.925	3.00	3.325	2.52
	4.925	L/(>1000)	2.612	L/(>1000)	5.388	L/(>1000)	2.612	L/(>1000)
N47/N50	3.488	21.89	3.924	6.40	3.488	39.61	4.360	10.16
	3.488	L/799.7	3.924	L/(>1000)	3.488	L/820.0	3.924	L/(>1000)
N49/N50	3.488	21.89	3.924	6.41	3.488	39.61	4.360	10.17
	3.488	L/799.7	3.924	L/(>1000)	3.488	L/820.0	3.924	L/(>1000)
N53/N54	5.894	1.53	5.082	8.22	5.894	2.94	5.082	15.80
	5.894	L/(>1000)	5.082	L/(>1000)	5.894	L/(>1000)	5.082	L/(>1000)
N57/N58	5.894	1.53	5.082	8.22	5.894	2.94	5.082	15.80
	5.894	L/(>1000)	5.082	L/(>1000)	5.894	L/(>1000)	5.082	L/(>1000)
N60/N50	9.352	0.56	5.427	13.74	9.352	1.11	5.784	19.20
	9.352	L/(>1000)	5.427	L/810.7	9.352	L/(>1000)	5.784	L/814.3
N65/N66	12.378	14.27	30.325	8.14	12.925	26.10	30.859	4.66
	12.378	L/(>1000)	30.325	L/(>1000)	12.378	L/(>1000)	17.300	L/(>1000)

2.1.2.3. Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barra	$\bar{\lambda}$	$\bar{\lambda}_0$	N_x	N_y	M_x	M_y	V_x	V_y	M/V_x	M/V_y	NM_x	NM_y	NM_x/V_x	NM_y/V_y	M_x	M_y	M/V	Estado
N46/N65	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\bar{\lambda}_0 < \bar{\lambda}_{adm}$ Cumple	x: 3.798 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.4$	x: 0 m $\eta = 12.9$	x: 0 m $\eta = 11.2$	x: 0 m $\eta = 4.9$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.8 m $\eta = 21.7$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta = 21.7$	CUMPLI $\eta = 21.7$
N65/N47	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\bar{\lambda}_0 < \bar{\lambda}_{adm}$ Cumple	x: 3.9 m $\eta = 0.4$	x: 0.2 m $\eta = 1.1$	x: 0.2 m $\eta = 14.2$	x: 0.2 m $\eta = 6.2$	x: 3.902 m $\eta = 3.7$	x: 0.2 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta = 16.2$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$\eta = 5.8$	x: 0.2 m $\eta = 2.2$	x: 0.2 m $\eta = 0.4$	x: 0.2 m $\eta = 0.4$	$\eta = 16.2$	CUMPLI $\eta = 16.2$
N48/N66	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\bar{\lambda}_0 < \bar{\lambda}_{adm}$ Cumple	x: 3.798 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.4$	x: 0 m $\eta = 12.9$	x: 0 m $\eta = 11.2$	x: 0 m $\eta = 4.9$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.8 m $\eta = 21.7$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta = 21.7$	CUMPLI $\eta = 21.7$
N66/N49	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\bar{\lambda}_0 < \bar{\lambda}_{adm}$ Cumple	x: 3.9 m $\eta = 0.4$	x: 0.2 m $\eta = 1.1$	x: 0.2 m $\eta = 14.2$	x: 0.2 m $\eta = 6.2$	x: 3.902 m $\eta = 3.7$	x: 0.2 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta = 16.2$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$\eta = 5.8$	x: 0.2 m $\eta = 2.2$	x: 0.2 m $\eta = 0.4$	x: 0.2 m $\eta = 0.4$	$\eta = 16.2$	CUMPLI $\eta = 16.2$
N47/N54	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\bar{\lambda}_0 < \bar{\lambda}_{adm}$ Cumple	x: 8.923 m $\eta = 0.3$	x: 0.204 m $\eta = 6.3$	x: 8.923 m $\eta = 24.3$	x: 8.923 m $\eta = 22.3$	x: 8.923 m $\eta = 6.2$	x: 0.204 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 8.923 m $\eta = 33.5$	x: 8.923 m $\eta < 0.1$	$\eta = 20.6$	x: 8.923 m $\eta = 1.2$	x: 0.204 m $\eta = 0.5$	x: 0.204 m $\eta = 0.5$	$\eta = 33.5$	CUMPLI $\eta = 33.5$
N54/N50	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\bar{\lambda}_0 < \bar{\lambda}_{adm}$ Cumple	x: 8.788 m $\eta = 4.2$	x: 0 m $\eta = 8.5$	x: 0 m $\eta = 24.1$	x: 0 m $\eta = 22.9$	x: 8.79 m $\eta = 6.0$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 37.6$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta = 20.7$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta = 37.6$	CUMPLI $\eta = 37.6$
N49/N58	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\bar{\lambda}_0 < \bar{\lambda}_{adm}$ Cumple	x: 8.923 m $\eta = 0.3$	x: 0.204 m $\eta = 6.3$	x: 8.923 m $\eta = 24.3$	x: 8.923 m $\eta = 22.3$	x: 8.923 m $\eta = 6.2$	x: 0.204 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 8.923 m $\eta = 33.5$	x: 8.923 m $\eta < 0.1$	$\eta = 20.6$	x: 8.923 m $\eta = 1.2$	x: 0.204 m $\eta = 0.5$	x: 0.204 m $\eta = 0.5$	$\eta = 33.5$	CUMPLI $\eta = 33.5$
N58/N50	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\bar{\lambda}_0 < \bar{\lambda}_{adm}$ Cumple	x: 8.788 m $\eta = 4.2$	x: 0 m $\eta = 8.5$	x: 0 m $\eta = 24.1$	x: 0 m $\eta = 22.9$	x: 8.79 m $\eta = 6.0$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 37.6$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta = 20.7$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta = 37.6$	CUMPLI $\eta = 37.6$
N53/N67	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.238 m $\bar{\lambda}_0 < \bar{\lambda}_{adm}$ Cumple	$N_{ux} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 11.3$	x: 2.375 m $\eta = 11.6$	x: 3.8 m $\eta = 5.2$	x: 0 m $\eta = 5.9$	$\eta = 0.1$	x: 0.238 m $\eta < 0.1$	x: 0.238 m $\eta < 0.1$	x: 2.613 m $\eta = 25.6$	x: 0.238 m $\eta < 0.1$	$N_{uy} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 25.6$	CUMPLI $\eta = 25.6$
N67/N54	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\bar{\lambda}_0 < \bar{\lambda}_{adm}$ Cumple	x: 5.61 m $\eta = 1.2$	x: 0.2 m $\eta = 1.9$	x: 0.2 m $\eta = 46.4$	x: 0.2 m $\eta = 5.2$	x: 0.2 m $\eta = 12.4$	$\eta = 0.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta = 49.2$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$N_{ux} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 49.2$	CUMPLI $\eta = 49.2$
N57/N68	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.238 m $\bar{\lambda}_0 < \bar{\lambda}_{adm}$ Cumple	$N_{ux} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 11.3$	x: 2.375 m $\eta = 11.6$	x: 3.8 m $\eta = 5.2$	x: 0 m $\eta = 5.9$	$\eta = 0.1$	x: 0.238 m $\eta < 0.1$	x: 0.238 m $\eta < 0.1$	x: 2.613 m $\eta = 25.6$	x: 0.238 m $\eta < 0.1$	$N_{uy} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 25.6$	CUMPLI $\eta = 25.6$
N68/N58	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.2 m $\bar{\lambda}_0 < \bar{\lambda}_{adm}$ Cumple	x: 5.61 m $\eta = 1.2$	x: 0.2 m $\eta = 1.9$	x: 0.2 m $\eta = 46.4$	x: 0.2 m $\eta = 5.2$	x: 0.2 m $\eta = 12.4$	$\eta = 0.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta = 49.2$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$N_{ux} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 49.2$	CUMPLI $\eta = 49.2$
N60/N69	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.238 m $\bar{\lambda}_0 < \bar{\lambda}_{adm}$ Cumple	$N_{ux} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 11.4$	x: 2.85 m $\eta = 16.3$	x: 3.8 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 6.8$	$\eta = 0.1$	x: 0.238 m $\eta < 0.1$	x: 0.238 m $\eta < 0.1$	x: 3.088 m $\eta = 29.5$	x: 0.238 m $\eta < 0.1$	$N_{uy} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 29.5$	CUMPLI $\eta = 29.5$
N69/N50	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\bar{\lambda}_0 < \bar{\lambda}_{adm}$ Cumple	x: 7.334 m $\eta = 1.3$	x: 0.2 m $\eta = 1.9$	x: 7.336 m $\eta = 38.5$	x: 0.2 m $\eta = 4.8$	x: 0.2 m $\eta = 12.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta = 40.3$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 7.336 m $\eta = 1.2$	x: 0.2 m $\eta = 0.1$	x: 0.2 m $\eta = 0.1$	$\eta = 40.3$	CUMPLI $\eta = 40.3$
N65/N67	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\bar{\lambda}_0 < \bar{\lambda}_{adm}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 1.5$	x: 8.75 m $\eta = 42.1$	x: 8.75 m $\eta = 5.0$	x: 8.75 m $\eta = 19.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 8.75 m $\eta = 45.2$	x: 8.75 m $\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 8.75 m $\eta = 19.0$	x: 8.75 m $\eta = 0.1$	x: 8.75 m $\eta = 0.1$	$\eta = 45.2$	CUMPLI $\eta = 45.2$
N67/N69	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\bar{\lambda}_0 < \bar{\lambda}_{adm}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 1.5$	x: 8.75 m $\eta = 41.0$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 18.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 42.3$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 8.75 m $\eta = 18.8$	x: 8.75 m $\eta = 0.1$	x: 8.75 m $\eta = 0.1$	$\eta = 42.3$	CUMPLI $\eta = 42.3$
N69/N68	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\bar{\lambda}_0 < \bar{\lambda}_{adm}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 41.0$	x: 8.75 m $\eta = 3.2$	x: 8.75 m $\eta = 18.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 8.75 m $\eta = 42.3$	x: 8.75 m $\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 8.75 m $\eta = 18.8$	x: 8.75 m $\eta = 0.1$	x: 8.75 m $\eta = 0.1$	$\eta = 42.3$	CUMPLI $\eta = 42.3$
N68/N66	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\bar{\lambda}_0 < \bar{\lambda}_{adm}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 42.1$	x: 0 m $\eta = 5.0$	x: 0 m $\eta = 19.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 45.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 18.8$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	$\eta = 45.2$	CUMPLI $\eta = 45.2$
Notación:																		
L: Limitación de esbeltez																		
A: Acabatura del alma incluida por el ala comprimida																		
N: Resistencia a tracción																		
N _x : Resistencia a compresión																		
N _y : Resistencia a flexión eje y																		
N _z : Resistencia a flexión eje z																		
V _x : Resistencia a corte x																		
V _y : Resistencia a corte y																		
M _x : Resistencia a momento flector y fuerza cortante z combinador																		
M _y : Resistencia a momento flector z y fuerza cortante y combinador																		
N _M : Resistencia a flexión y axial combinador																		
N _M V _x : Resistencia a flexión, axial y cortante combinador																		
N _y : Resistencia a torsión																		
N _V : Resistencia a cortante y momento torsor combinador																		
N _y : Resistencia a cortante y momento torsor combinador																		
o: Distancia al origen de la barra																		
v: Coeficiente de aproximación (%)																		
N.P.: No procede																		
Comprobaciones que no proceden (N.P.):																		
- La comprobación no procede, ya que no hay axial de tracción.																		
- La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.																		

Notación:
 $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
 $\bar{\lambda}_0$: Abolladura del alma incluida por el ala comprimida
 N_x : Resistencia a tracción
 N_y : Resistencia a compresión
 N_{xy} : Resistencia a flexión y torsión
 $N_{x,y}$: Resistencia a flexión en x y y
 $N_{x,y,z}$: Resistencia a flexión en x, y y z
 V_x : Resistencia a corte x
 V_y : Resistencia a corte y
 $N_{x,y}$: Resistencia a momento flector y fuerza cortante Z combinador
 $N_{x,y}$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinador
 $NM_{x,y}$: Resistencia a flexión y momento torsor combinador
 $NM_{x,y,z}$: Resistencia a flexión, axial y momento torsor combinador
 $N_{x,y}$: Resistencia a torsión
 $N_{x,y}$: Resistencia a corte Z y momento torsor combinador
 $N_{x,y}$: Resistencia a corte Y y momento torsor combinador
 η : 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 axial de tracción.
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
⁽³⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzos cortantes para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

2.1.3 Hastial trasero

2.1.3.1. Geometría

Nudos

Referencias:

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

θ_x , θ_y , θ_z : Giros prescritos en ejes globales.

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

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_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	35.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	35.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	17.500	11.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	0.000	8.750	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N52	0.000	8.750	9.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	0.000	26.250	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N56	0.000	26.250	9.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N59	0.000	17.500	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N78	0.000	4.375	8.875	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N82	0.000	30.625	8.875	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N84	0.000	13.125	10.625	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N85	0.000	21.875	10.625	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Barras

Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>ν</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>f_y</i> : Límite elástico <i>α_t</i> : Coeficiente de dilatación <i>γ</i> : Peso específico							

Descripción

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 400 B (HEB)	-	7.759	0.241	0.50	0.50	-	-
		N3/N4	N3/N4	HE 400 B (HEB)	-	7.759	0.241	0.50	0.50	-	-
		N51/N52	N51/N52	HE 260 B (HEB)	-	9.469	0.281	0.00	0.70	-	-
		N55/N56	N55/N56	HE 260 B (HEB)	-	9.469	0.281	0.00	0.70	-	-
		N59/N5	N59/N5	HE 260 B (HEB)	-	11.193	0.307	0.00	0.70	-	-
		N82/N56	N82/N56	IPE 550 (IPE)	-	4.462	-	0.39	1.96	-	-
		N56/N85	N56/N85	IPE 550 (IPE)	-	4.462	-	1.00	1.00	-	-
		N85/N5	N85/N5	IPE 550 (IPE)	-	4.329	0.133	1.00	1.00	-	-
		N4/N82	N4/N82	IPE 550 (IPE)	0.204	4.258	-	0.39	1.96	-	-
		N2/N78	N2/N78	IPE 550 (IPE)	0.204	4.258	-	0.39	1.96	-	-
		N78/N52	N78/N52	IPE 550 (IPE)	-	4.462	-	0.39	1.96	-	-
		N52/N84	N52/N84	IPE 550 (IPE)	-	4.462	-	1.00	1.00	-	-
		N84/N5	N84/N5	IPE 550 (IPE)	-	4.329	0.133	1.00	1.00	-	-
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	
R	Piezas
1	N1/N2 y N3/N4
2	N51/N52, N55/N56 y N59/N5

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 400 B, (HEB)	197.80	108.00	42.77	57680.00	10820.00	355.70
		2	HE 260 B, (HEB)	118.40	68.25	20.25	14920.00	5135.00	123.80
		3	IPE 550, (IPE)	134.00	54.18	51.51	67120.00	2668.00	123.00
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

2.1.3.1. Resultados

Barras

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 relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	4.849	3.76	2.425	1.09	4.849	5.97	2.425	2.12
	4.849	L/(>1000)	1.940	L/(>1000)	4.849	L/(>1000)	1.940	L/(>1000)
N3/N4	4.849	3.76	2.425	1.09	4.849	5.97	2.425	2.12
	4.849	L/(>1000)	1.940	L/(>1000)	4.849	L/(>1000)	1.940	L/(>1000)
N2/N5	15.778	6.89	3.619	1.99	15.562	12.87	3.619	3.23
	15.995	L/(>1000)	3.619	L/(>1000)	15.995	L/(>1000)	3.619	L/(>1000)
N4/N5	15.778	6.89	3.619	1.99	15.562	12.87	3.619	3.23
	15.995	L/(>1000)	3.619	L/(>1000)	15.995	L/(>1000)	3.619	L/(>1000)
N51/N52	4.261	0.00	4.734	31.65	4.261	0.00	4.734	61.16
	-	L/(>1000)	4.734	L/299.2	-	L/(>1000)	4.734	L/299.2
N55/N56	3.788	0.00	4.734	31.65	3.788	0.00	4.734	61.16
	-	L/(>1000)	4.734	L/299.2	-	L/(>1000)	4.734	L/299.2
N59/N5	6.716	1.58	5.596	59.21	6.716	3.15	5.596	116.42
	6.716	L/(>1000)	5.596	L/189.0	6.716	L/(>1000)	5.596	L/191.0

2.1.3.2. Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\epsilon}$	λ_{rel}	N_k	$N_{k,red}$	M_k	$M_{k,red}$	V_k	$V_{k,red}$	M_k/V_k	$M_{k,red}/V_{k,red}$	NM_k/M_k	$NM_{k,red}/M_{k,red}$	M_k/V_k	$M_{k,red}/V_{k,red}$		
N1/N2	$\lambda < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} < \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 7.757 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 15.1$	x: 0 m $\eta = 29.0$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 0 m $\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 41.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLI $\eta = 41.7$	
N3/N4	$\lambda < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} < \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 7.757 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 15.1$	x: 0 m $\eta = 29.0$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 0 m $\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 41.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.0$	x: 7.759 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.2$	CUMPLI $\eta = 41.7$
N51/N52	$\lambda < 2.0$ Cumple	x: 0.473 m $\lambda_{rel} < \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 9.467 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 4.735 m $\eta = 48.3$	$M_{k,red} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 12.1$	$V_{k,red} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.473 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 4.735 m $\eta = 50.1$	x: 0.473 m $\eta < 0.1$	$M_{k,red} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLI $\eta = 50.1$
N55/N56	$\lambda < 2.0$ Cumple	x: 0.473 m $\lambda_{rel} < \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 9.467 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 4.735 m $\eta = 48.3$	$M_{k,red} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 12.1$	$V_{k,red} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.473 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	x: 4.735 m $\eta = 50.1$	x: 0.473 m $\eta < 0.1$	$M_{k,red} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLI $\eta = 50.1$
N59/N5	$\lambda < 2.0$ Cumple	x: 0.56 m $\lambda_{rel} < \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 11.191 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 5.5$	x: 5.597 m $\eta = 64.4$	x: 11.193 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 13.6$	x: 0.56 m $\eta < 0.1$	x: 0.56 m $\eta < 0.1$	x: 5.597 m $\eta = 72.0$	x: 0.56 m $\eta < 0.1$	$M_{k,red} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLI $\eta = 72.0$	
N62/N56	$\lambda < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} < \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 4.462 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 5.9$	x: 4.462 m $\eta = 7.6$	x: 4.462 m $\eta = 5.5$	x: 4.462 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.462 m $\eta = 15.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 81.9$	x: 4.462 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLI $\eta = 81.9$
N56/N85	$\lambda < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} < \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 4.462 m $\eta = 5.8$	x: 0 m $\eta = 12.0$	x: 4.462 m $\eta = 7.6$	x: 4.462 m $\eta = 12.2$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 4.462 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.462 m $\eta = 32.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 86.7$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 4.462 m $\eta = 0.1$	CUMPLI $\eta = 86.7$
N85/N5	$\lambda < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} < \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 4.329 m $\eta = 6.7$	x: 0 m $\eta = 12.9$	x: 4.329 m $\eta = 4.7$	x: 4.329 m $\eta = 47.7$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.329 m $\eta = 94.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 9.2$	x: 4.329 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 0.4$	CUMPLI $\eta = 94.7$
N4/N82	$\lambda < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} < \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 4.462 m $\eta = 0.6$	x: 0.204 m $\eta = 2.9$	x: 0.204 m $\eta = 11.5$	x: 4.462 m $\eta = 2.4$	x: 0.204 m $\eta = 2.6$	x: 4.462 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.204 m $\eta = 12.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.9$	x: 0.204 m $\eta = 1.1$	x: 0.204 m $\eta < 0.1$	CUMPLI $\eta = 12.8$
N2/N78	$\lambda < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} < \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 4.462 m $\eta = 0.6$	x: 0.204 m $\eta = 2.9$	x: 0.204 m $\eta = 11.5$	x: 4.462 m $\eta = 2.4$	x: 0.204 m $\eta = 2.6$	x: 4.462 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.204 m $\eta = 12.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.9$	x: 0.204 m $\eta = 1.1$	x: 0.204 m $\eta < 0.1$	CUMPLI $\eta = 12.8$
N78/N52	$\lambda < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} < \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 4.462 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 5.9$	x: 4.462 m $\eta = 7.6$	x: 4.462 m $\eta = 5.5$	x: 4.462 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.462 m $\eta = 15.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 81.9$	x: 4.462 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLI $\eta = 81.9$
N52/N84	$\lambda < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} < \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 4.462 m $\eta = 5.8$	x: 0 m $\eta = 12.0$	x: 4.462 m $\eta = 7.6$	x: 4.462 m $\eta = 12.2$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 4.462 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.462 m $\eta = 32.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 86.7$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 4.462 m $\eta = 0.1$	CUMPLI $\eta = 86.7$
N84/N5	$\lambda < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} < \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 4.329 m $\eta = 6.7$	x: 0 m $\eta = 12.9$	x: 4.329 m $\eta = 4.7$	x: 4.329 m $\eta = 47.7$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.329 m $\eta = 94.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 9.2$	x: 4.329 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 0.4$	CUMPLI $\eta = 94.7$
Notas:																
1: Limitación de esbeltez																
2: Absorción del alma inducida por el ale comprimido																
3: Resistencia a tracción																
4: Resistencia a compresión																
5: Resistencia a flexión eje Y																
N: Resistencia a flexión eje Z																
V: Resistencia a corte Z																
V: Resistencia a corte Y																
M _k : Resistencia a momento factor Y y fuerza cortante Z combinadas																
M _Y : Resistencia a momento factor Z y fuerza cortante Y combinadas																
NM _k : Resistencia a flexión y axial combinadas																
NM _Y : Resistencia a flexión, axial y momento combinados																
N: Resistencia a doblar																
NM _k : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados																
M _Y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados																
x: Distancia al origen de la barra																
n: Coeficiente de aprovechamiento (%)																
N.P.: No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.):																
1: La comprobación no procede, ya que no hay momento factor																
2: La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante																
3: No hay interacción entre momento factor y esfuerzo cortante para alguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede																
4: La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor																

Nota:
 1. Limitación de esbeltez
 2. Absoluta del alma inducida por el eje comprimido
 3. Resistencia a tracción
 4. Resistencia a compresión
 5. Resistencia a flexión eje Y
 6. Resistencia a flexión eje Z
 7. Resistencia a corte Z
 8. Resistencia a corte Y
 9. Resistencia a momento factor Y y fuerza cortante Z combinadas
 10. Resistencia a momento factor Z y fuerza cortante Y combinadas
 11. Resistencia a flexión y asíl combinadas
 12. Resistencia a flexión, asíl y cortante combinadas
 13. Resistencia a torsión
 14. Resistencia a cortante Z y momento torsor combinadas
 15. Resistencia a cortante Y y momento torsor combinadas
 16. Distancia al origen de la barra
 17. Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
 1. La comprobación no procede, ya que no hay momento factor.
 2. La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzos cortantes.
 3. No hay interacción entre momento factor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
 4. La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
 5. No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

2.1.4. Forjado

2.1.4.1. Geometría

Nudos

Referencias:

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

θ_x , θ_y , θ_z : Giros prescritos en ejes globales.

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

Nudos											
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior	
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z		
N41	40.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado	
N43	40.000	35.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado	
N65	45.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N66	45.000	35.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N67	45.000	8.750	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N68	45.000	26.250	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N69	45.000	17.500	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N70	40.000	35.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N71	40.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N72	40.000	8.750	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado	
N73	40.000	8.750	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N74	40.000	17.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado	
N75	40.000	17.500	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N76	40.000	26.250	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado	
N77	40.000	26.250	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado	

Barras

Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>ν</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>f_y</i> : Límite elástico <i>α_t</i> : Coeficiente de dilatación <i>γ</i> : Peso específico							

Descripción

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	N41/N71	N41/N42	HE 340 B (HEB)	-	3.800	0.200	0.00	0.70	-	-
		N43/N70	N43/N44	HE 340 B (HEB)	-	3.800	0.200	0.00	0.70	-	-
		N65/N67	N65/N66	HE 300 B (HEB)	0.200	8.550	-	1.00	1.00	-	-
		N67/N69	N65/N66	HE 300 B (HEB)	-	8.750	-	1.00	1.00	-	-
		N69/N68	N65/N66	HE 300 B (HEB)	-	8.750	-	1.00	1.00	-	-
		N68/N66	N65/N66	HE 300 B (HEB)	-	8.550	0.200	1.00	1.00	-	-
		N70/N66	N70/N66	IPE 400 (IPE)	0.150	4.700	0.150	0.00	1.00	-	-
		N71/N73	N71/N70	HE 300 B (HEB)	0.170	8.580	-	1.00	1.00	-	-
		N73/N75	N71/N70	HE 300 B (HEB)	-	8.750	-	1.00	1.00	-	-
		N75/N77	N71/N70	HE 300 B (HEB)	-	8.750	-	1.00	1.00	-	-
		N77/N70	N71/N70	HE 300 B (HEB)	-	8.580	0.170	1.00	1.00	-	-
		N71/N65	N71/N65	IPE 400 (IPE)	0.150	4.700	0.150	0.00	1.00	-	-
		N72/N73	N72/N73	HE 260 B (HEB)	-	3.800	0.200	0.00	0.70	-	-
		N74/N75	N74/N75	HE 260 B (HEB)	-	3.800	0.200	0.00	0.70	-	-
		N76/N77	N76/N77	HE 260 B (HEB)	-	3.800	0.200	0.00	0.70	-	-
		N73/N67	N73/N67	IPE 400 (IPE)	0.130	4.740	0.130	0.00	1.00	-	-
		N75/N69	N75/N69	IPE 400 (IPE)	0.130	4.740	0.130	0.00	1.00	-	-
		N77/N68	N77/N68	IPE 400 (IPE)	0.130	4.740	0.130	0.00	1.00	-	-
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	
R	Piezas
1	N41/N42 y N43/N44
2	N65/N66 y N71/N70
3	N70/N66, N71/N65, N73/N67, N75/N69 y
4	N72/N73, N74/N75 y N76/N77

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 340 B, (HEB)	170.90	96.75	32.08	36660.00	9690.00	257.20
		2	HE 300 B, (HEB)	149.10	85.50	25.94	25170.00	8563.00	185.00
		3	IPE 400, (IPE)	84.50	36.45	28.87	23130.00	1318.00	51.10
		4	HE 260 B, (HEB)	118.40	68.25	20.25	14920.00	5135.00	123.80
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

2.1.4.2. Resultados

Barras

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 relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N41/N42	4.393	1.45	3.800	6.61	4.590	2.50	3.563	10.60
	4.393	L(>1000)	3.800	L(>1000)	4.393	L(>1000)	3.798	L(>1000)
N43/N44	4.393	1.45	3.800	6.60	4.590	2.50	3.563	10.59
	4.393	L(>1000)	3.800	L(>1000)	4.393	L(>1000)	3.798	L(>1000)
N65/N66	12.378	14.27	30.325	8.14	12.925	26.10	30.859	4.66
	12.378	L(>1000)	30.325	L(>1000)	12.378	L(>1000)	17.300	L(>1000)
N70/N66	3.819	0.69	3.525	0.20	3.819	1.20	3.525	0.36
	3.819	L(>1000)	1.175	L(>1000)	3.819	L(>1000)	3.819	L(>1000)
N71/N70	12.408	14.21	3.754	9.55	12.955	25.97	3.218	8.66
	12.408	L(>1000)	3.754	L/880.9	12.955	L(>1000)	3.754	L/905.7
N71/N65	3.819	0.69	3.525	0.20	3.819	1.20	3.525	0.36
	3.819	L(>1000)	1.175	L(>1000)	3.819	L(>1000)	3.819	L(>1000)
N72/N73	2.850	0.43	0.950	1.36	2.850	0.75	0.950	2.65
	2.850	L(>1000)	0.950	L(>1000)	2.850	L(>1000)	0.950	L(>1000)
N74/N75	0.950	0.20	0.950	1.44	0.950	0.39	0.950	2.87
	0.950	L(>1000)	0.950	L(>1000)	0.950	L(>1000)	0.950	L(>1000)
N76/N77	2.850	0.43	0.950	1.36	2.850	0.75	0.950	2.65
	2.850	L(>1000)	0.950	L(>1000)	2.850	L(>1000)	0.950	L(>1000)
N73/N67	0.889	0.36	3.555	1.06	0.889	0.65	3.555	2.02
	0.889	L(>1000)	3.555	L(>1000)	0.889	L(>1000)	3.555	L(>1000)
N75/N69	3.851	0.13	3.555	0.99	3.851	0.26	3.555	1.72
	3.851	L(>1000)	3.555	L(>1000)	3.851	L(>1000)	3.555	L(>1000)
N77/N68	0.889	0.36	3.555	1.06	0.889	0.65	3.555	2.02
	0.889	L(>1000)	3.555	L(>1000)	0.889	L(>1000)	3.555	L(>1000)

2.1.4.3. Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)																Estado
Barras	λ	λ_{cr}	N_d	$N_{d,cr}$	$M_{d,y}$	$M_{d,z}$	$V_{d,y}$	$V_{d,z}$	$M_{d,y,z}$	$N_{d,y,z}$	$N_{d,y,z}$	$N_{d,y,z}$	$N_{d,y,z}$	$N_{d,y,z}$	$N_{d,y,z}$	
N41/N71	$\lambda < 2.0$ Cumple	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,lim}$ Cumple	x: 3.798 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 6.6$	x: 3.8 m $\eta = 33.5$	x: 0 m $\eta = 9.5$	x: 0 m $\eta = 11.4$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.8 m $\eta = 37.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 37.7$
N43/N70	$\lambda < 2.0$ Cumple	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,lim}$ Cumple	x: 3.798 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 6.6$	x: 3.8 m $\eta = 33.5$	x: 0 m $\eta = 9.5$	x: 0 m $\eta = 11.4$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.8 m $\eta = 37.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 37.7$
N65/N67	$\lambda < 2.0$ Cumple	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,lim}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 1.5$	x: 8.75 m $\eta = 42.1$	x: 0 m $\eta = 5.0$	x: 8.75 m $\eta = 19.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 8.75 m $\eta = 45.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 8.75 m $\eta = 19.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 45.2$
N67/N69	$\lambda < 2.0$ Cumple	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,lim}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 1.5$	x: 8.75 m $\eta = 41.0$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 8.75 m $\eta = 18.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 8.75 m $\eta = 42.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 8.75 m $\eta = 18.8$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 42.3$
N69/N68	$\lambda < 2.0$ Cumple	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,lim}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 41.0$	x: 8.75 m $\eta = 3.2$	x: 8.75 m $\eta = 18.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 8.75 m $\eta = 42.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 8.75 m $\eta = 18.8$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 42.3$
N68/N66	$\lambda < 2.0$ Cumple	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,lim}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 42.1$	x: 0 m $\eta = 5.0$	x: 0 m $\eta = 19.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 45.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 18.8$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 45.2$
N70/N66	$\lambda < 2.0$ Cumple	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,lim}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 1.6$	x: 4.85 m $\eta = 10.9$	x: 4.85 m $\eta = 12.6$	x: 4.85 m $\eta = 2.7$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.85 m $\eta = 17.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0.15 m $\eta = 1.1$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 17.1$
N71/N73	$\lambda < 2.0$ Cumple	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,lim}$ Cumple	$\eta = 6.3$	$\eta = 13.6$	x: 0.17 m $\eta = 47.1$	x: 8.75 m $\eta = 5.1$	x: 0.17 m $\eta = 19.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.17 m $\eta = 53.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0.17 m $\eta = 19.2$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 53.1$
N73/N75	$\lambda < 2.0$ Cumple	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,lim}$ Cumple	$\eta = 6.1$	$\eta = 13.1$	x: 0 m $\eta = 41.8$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 8.75 m $\eta = 19.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 46.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 8.75 m $\eta = 18.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 46.7$
N75/N77	$\lambda < 2.0$ Cumple	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,lim}$ Cumple	$\eta = 6.1$	$\eta = 13.1$	x: 8.75 m $\eta = 41.8$	x: 8.75 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 19.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 8.75 m $\eta = 46.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 18.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 46.7$
N77/N70	$\lambda < 2.0$ Cumple	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,lim}$ Cumple	$\eta = 6.3$	$\eta = 13.6$	x: 8.58 m $\eta = 47.1$	x: 0 m $\eta = 5.1$	x: 8.58 m $\eta = 19.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 8.58 m $\eta = 53.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 8.58 m $\eta = 19.3$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 53.1$
N71/N65	$\lambda < 2.0$ Cumple	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,lim}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 1.6$	x: 4.85 m $\eta = 10.9$	x: 4.85 m $\eta = 12.6$	x: 4.85 m $\eta = 2.7$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.85 m $\eta = 17.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0.15 m $\eta = 1.1$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 17.1$
N72/N73	$\lambda < 2.0$ Cumple	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,lim}$ Cumple	$N_{d,y} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$\eta = 10.5$	x: 0 m $\eta = 56.8$	x: 3.8 m $\eta = 13.2$	$\eta = 15.8$	$\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 71.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta = 9.2$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 71.8$
N74/N75	$\lambda < 2.0$ Cumple	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,lim}$ Cumple	$N_{d,y} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$\eta = 10.7$	x: 0 m $\eta = 58.7$	x: 0 m $\eta = 6.8$	$\eta = 16.2$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 69.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 1.2$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 69.0$
N76/N77	$\lambda < 2.0$ Cumple	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,lim}$ Cumple	$N_{d,y} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$\eta = 10.5$	x: 0 m $\eta = 56.8$	x: 3.8 m $\eta = 13.2$	$\eta = 15.8$	$\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 71.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta = 9.2$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 71.8$
N73/N67	$\lambda < 2.0$ Cumple	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,lim}$ Cumple	$\eta = 4.0$	$\eta = 4.0$	x: 4.87 m $\eta = 49.8$	x: 0.13 m $\eta = 6.8$	x: 4.87 m $\eta = 10.8$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.87 m $\eta = 59.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.13 m $\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 59.6$
N75/N69	$\lambda < 2.0$ Cumple	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,lim}$ Cumple	$\eta = 3.9$	$\eta = 4.0$	x: 4.87 m $\eta = 47.1$	x: 4.87 m $\eta = 2.2$	x: 4.87 m $\eta = 10.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.13 m $\eta = 53.0$	$\eta < 0.1$	$M_{d,y} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	CUMPLE $\eta = 53.0$
N77/N68	$\lambda < 2.0$ Cumple	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,lim}$ Cumple	$\eta = 4.0$	$\eta = 4.0$	x: 4.87 m $\eta = 49.8$	x: 0.13 m $\eta = 6.8$	x: 4.87 m $\eta = 10.8$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.87 m $\eta = 59.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.13 m $\eta = 6.4$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 59.6$

Notación:
 λ : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
 λ_{cr} : Resistencia a tracción
 N_d : Resistencia a compresión
 $M_{d,y}$: Resistencia a flexión eje Y
 $M_{d,z}$: Resistencia a flexión eje Z
 $V_{d,y}$: Resistencia a corte Y
 $V_{d,z}$: Resistencia a corte Z
 $M_{d,y,z}$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 $N_{d,y,z}$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 $N_{d,y,z}$: Resistencia a flexión y axial combinados
 $N_{d,y,z}$: Resistencia a flexión, axial y cortante combinados
 $N_{d,y,z}$: Resistencia a torsión
 $M_{d,y,z}$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 $M_{d,y,z}$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
 x : Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovesamiento (%)
 $N.P.$: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axial de tracción.
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
⁽³⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzos cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

2.2 CIMENTACIÓN

2.2.1. Elementos de cimentación aislados

Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N8 y N6	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 140.0 cm Ancho inicial Y: 272.5 cm Ancho final X: 140.0 cm Ancho final Y: 272.5 cm Ancho zapata X: 280.0 cm Ancho zapata Y: 545.0 cm Canto: 120.0 cm	Sup X: 19Ø20c/29 Sup Y: 9Ø20c/29 Inf X: 19Ø20c/29 Inf Y: 9Ø20c/29
N13, N18, N23, N28, N33, N38, N36, N31, N26, N21, N11 y N16	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 107.5 cm Ancho inicial Y: 210.0 cm Ancho final X: 107.5 cm Ancho final Y: 210.0 cm Ancho zapata X: 215.0 cm Ancho zapata Y: 420.0 cm Canto: 120.0 cm	Sup X: 14Ø20c/29 Sup Y: 7Ø20c/29 Inf X: 14Ø20c/29 Inf Y: 7Ø20c/29
N43 y N41	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 87.5 cm Ancho inicial Y: 160.0 cm Ancho final X: 87.5 cm Ancho final Y: 160.0 cm Ancho zapata X: 175.0 cm Ancho zapata Y: 320.0 cm Canto: 120.0 cm	Sup X: 11Ø20c/29 Sup Y: 6Ø20c/29 Inf X: 11Ø20c/29 Inf Y: 6Ø20c/29
N48 y N46	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 102.5 cm Ancho inicial Y: 102.5 cm Ancho final X: 102.5 cm Ancho final Y: 102.5 cm Ancho zapata X: 205.0 cm Ancho zapata Y: 205.0 cm Canto: 65.0 cm	Sup X: 10Ø12c/19 Sup Y: 10Ø12c/19 Inf X: 10Ø12c/19 Inf Y: 10Ø12c/19
N57 y N53	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 70.0 cm Ancho inicial Y: 70.0 cm Ancho final X: 70.0 cm Ancho final Y: 70.0 cm Ancho zapata X: 140.0 cm Ancho zapata Y: 140.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 5Ø12c/30 Y: 5Ø12c/30
N60	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 70.0 cm Ancho inicial Y: 70.0 cm Ancho final X: 70.0 cm Ancho final Y: 70.0 cm Ancho zapata X: 140.0 cm Ancho zapata Y: 140.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 5Ø12c/25 Sup Y: 5Ø12c/25 Inf X: 5Ø12c/25 Inf Y: 5Ø12c/25

Referencias	Geometría	Armado
N3	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 25.0 cm Ancho inicial Y: 235.0 cm Ancho final X: 230.0 cm Ancho final Y: 30.0 cm Ancho zapata X: 255.0 cm Ancho zapata Y: 265.0 cm Canto: 105.0 cm	X: 12Ø16c/21 Y: 12Ø16c/21
N55 y N51	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 65.0 cm Ancho inicial Y: 205.0 cm Ancho final X: 65.0 cm Ancho final Y: 20.0 cm Ancho zapata X: 130.0 cm Ancho zapata Y: 225.0 cm Canto: 95.0 cm	Sup X: 16Ø12c/13 Sup Y: 5Ø16c/23 Inf X: 16Ø12c/13 Inf Y: 5Ø16c/23
N59	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 95.0 cm Ancho inicial Y: 325.0 cm Ancho final X: 95.0 cm Ancho final Y: 20.0 cm Ancho zapata X: 190.0 cm Ancho zapata Y: 345.0 cm Canto: 155.0 cm	Sup X: 15Ø20c/22 Sup Y: 8Ø20c/22 Inf X: 15Ø20c/22 Inf Y: 8Ø20c/22
N1	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 25.0 cm Ancho inicial Y: 30.0 cm Ancho final X: 230.0 cm Ancho final Y: 235.0 cm Ancho zapata X: 255.0 cm Ancho zapata Y: 265.0 cm Canto: 105.0 cm	X: 12Ø16c/21 Y: 12Ø16c/21
N76 y N72	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 135.0 cm Ancho inicial Y: 135.0 cm Ancho final X: 135.0 cm Ancho final Y: 135.0 cm Ancho zapata X: 270.0 cm Ancho zapata Y: 270.0 cm Canto: 75.0 cm	Sup X: 9Ø16c/29 Sup Y: 9Ø16c/29 Inf X: 9Ø16c/29 Inf Y: 9Ø16c/29
N74	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 145.0 cm Ancho inicial Y: 145.0 cm Ancho final X: 145.0 cm Ancho final Y: 145.0 cm Ancho zapata X: 290.0 cm Ancho zapata Y: 290.0 cm Canto: 75.0 cm	Sup X: 10Ø16c/29 Sup Y: 10Ø16c/29 Inf X: 10Ø16c/29 Inf Y: 10Ø16c/29

Medición

Referencias: N8 y N6		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	19x3.02	57.38
	Peso (kg)	19x7.45	141.51
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	9x5.29	47.61
	Peso (kg)	9x13.05	117.41

Referencias: N8 y N6		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø20	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	19x3.18	60.42
	Peso (kg)	19x7.84	149.01
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	9x5.29	47.61
	Peso (kg)	9x13.05	117.41
Totales	Longitud (m)	213.02	
	Peso (kg)	525.34	525.34
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	234.32	
	Peso (kg)	577.87	577.87

Referencias: N13, N18, N23, N28, N33, N38, N36, N31, N26, N21, N11 y N16		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	14x2.37	33.18
	Peso (kg)	14x5.84	81.83
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	7x4.04	28.28
	Peso (kg)	7x9.96	69.74
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	14x2.53	35.42
	Peso (kg)	14x6.24	87.35
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	7x4.04	28.28
	Peso (kg)	7x9.96	69.74
Totales	Longitud (m)	125.16	
	Peso (kg)	308.66	308.66
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	137.68	
	Peso (kg)	339.53	339.53

Referencias: N43 y N41		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	11x1.97	21.67
	Peso (kg)	11x4.86	53.44
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	6x3.04	18.24
	Peso (kg)	6x7.50	44.98
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	11x2.13	23.43
	Peso (kg)	11x5.25	57.78
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	6x3.04	18.24
	Peso (kg)	6x7.50	44.98
Totales	Longitud (m)	81.58	
	Peso (kg)	201.18	201.18
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	89.74	
	Peso (kg)	221.30	221.30

Referencias: N48 y N46		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	10x1.89	18.90
	Peso (kg)	10x1.68	16.78
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	10x1.89	18.90
	Peso (kg)	10x1.68	16.78
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	10x1.89	18.90
	Peso (kg)	10x1.68	16.78
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	10x1.89	18.90
	Peso (kg)	10x1.68	16.78
Totales	Longitud (m)	75.60	
	Peso (kg)	67.12	67.12

Referencias: N48 y N46		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	83.16 73.83	73.83

Referencias: N57 y N53		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	5x1.47	7.35
	Peso (kg)	5x1.31	6.53
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.47	7.35
	Peso (kg)	5x1.31	6.53
Totales	Longitud (m)	14.70	
	Peso (kg)	13.06	13.06
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	16.17	
	Peso (kg)	14.37	14.37

Referencia: N60		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	5x1.47	7.35
	Peso (kg)	5x1.31	6.53
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.47	7.35
	Peso (kg)	5x1.31	6.53
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	5x1.47	7.35
	Peso (kg)	5x1.31	6.53
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.47	7.35
	Peso (kg)	5x1.31	6.53
Totales	Longitud (m)	29.40	
	Peso (kg)	26.12	26.12
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	32.34	
	Peso (kg)	28.73	28.73

Referencia: N3		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	12x2.69	32.28
	Peso (kg)	12x4.25	50.95
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	12x2.79	33.48
	Peso (kg)	12x4.40	52.84
Totales	Longitud (m)	65.76	
	Peso (kg)	103.79	103.79
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	72.34	
	Peso (kg)	114.17	114.17

Referencias: N55 y N51		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	16x1.43		22.88
	Peso (kg)	16x1.27		20.31
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		5x2.39	11.95
	Peso (kg)		5x3.77	18.86
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	16x1.43		22.88
	Peso (kg)	16x1.27		20.31
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		5x2.45	12.25
	Peso (kg)		5x3.87	19.33
Totales	Longitud (m)	45.76	24.20	
	Peso (kg)	40.62	38.19	78.81

Referencias: N55 y N51		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø12	Ø16	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	50.34 44.68	26.62 42.01	86.69

Referencia: N59		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	15x2.12	31.80
	Peso (kg)	15x5.23	78.42
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x3.67	29.36
	Peso (kg)	8x9.05	72.41
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	15x2.28	34.20
	Peso (kg)	15x5.62	84.34
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x3.83	30.64
	Peso (kg)	8x9.45	75.56
Totales	Longitud (m)	126.00	
	Peso (kg)	310.73	310.73
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	138.60	
	Peso (kg)	341.80	341.80

Referencia: N1		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	12x2.69	32.28
	Peso (kg)	12x4.25	50.95
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	12x2.79	33.48
	Peso (kg)	12x4.40	52.84
Totales	Longitud (m)	65.76	
	Peso (kg)	103.79	103.79
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	72.34	
	Peso (kg)	114.17	114.17

Referencias: N76 y N72		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	9x2.54	22.86
	Peso (kg)	9x4.01	36.08
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	9x2.54	22.86
	Peso (kg)	9x4.01	36.08
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	9x2.54	22.86
	Peso (kg)	9x4.01	36.08
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	9x2.54	22.86
	Peso (kg)	9x4.01	36.08
Totales	Longitud (m)	91.44	
	Peso (kg)	144.32	144.32
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	100.58	
	Peso (kg)	158.75	158.75

Referencia: N74		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	10x2.74	27.40
	Peso (kg)	10x4.32	43.25
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	10x2.74	27.40
	Peso (kg)	10x4.32	43.25
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	10x2.74	27.40
	Peso (kg)	10x4.32	43.25

Referencia: N74		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	10x2.74	27.40
	Peso (kg)	10x4.32	43.25
Totales	Longitud (m)	109.60	
	Peso (kg)	173.00	173.00
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	120.56	
	Peso (kg)	190.30	190.30

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø16	Ø20	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N8 y N6			2x577.87	1155.74	2x18.31	2x1.53
Referencias: N13, N18, N23, N28, N33, N38, N36, N31, N26, N21, N11 y N16			12x339.53	4074.36	12x10.84	12x0.90
Referencias: N43 y N41			2x221.30	442.60	2x6.72	2x0.56
Referencias: N48 y N46	2x73.83			147.66	2x2.73	2x0.42
Referencias: N57 y N53	2x14.37			28.74	2x0.78	2x0.20
Referencia: N60	28.73			28.73	0.98	0.20
Referencia: N3		114.17		114.17	7.10	0.68
Referencias: N55 y N51	2x44.68	2x42.01		173.38	2x2.78	2x0.29
Referencia: N59			341.80	341.80	10.16	0.66
Referencia: N1		114.17		114.17	7.10	0.68
Referencias: N76 y N72		2x158.75		317.50	2x5.47	2x0.73
Referencia: N74		190.30		190.30	6.31	0.84
Totales	294.49	820.16	6014.50	7129.15	235.26	21.33

Comprobación

Referencia: N8		
Dimensiones: 280 x 545 x 120		
Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.0400248 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.0575847 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.0779895 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: 432.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 11.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -67.74 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 410.05 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.35 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 190.61 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 79.4 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple

Referencia: N8		
Dimensiones: 280 x 545 x 120		
Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N8:	Mínimo: 85 cm Calculado: 111 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0005 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0004	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm Calculado: 20 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 29 cm Calculado: 29 cm Calculado: 29 cm Calculado: 29 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: 29 cm Calculado: 29 cm Calculado: 29 cm Calculado: 29 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: 20 cm Calculado: 20 cm Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm Mínimo: 20 cm Calculado: 140 cm Mínimo: 20 cm Calculado: 140 cm Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm Mínimo: 28 cm Calculado: 140 cm Mínimo: 28 cm Calculado: 140 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: N8		
Dimensiones: 280 x 545 x 120		
Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N13		
Dimensiones: 215 x 420 x 120		
Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.0806382 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.0876033 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.161865 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: 1440.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 8.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 30.29 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 415.62 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 227.79 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 69.6 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N13:	Mínimo: 110 cm Calculado: 111 cm	Cumple
Cuántía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuántía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple

Referencia: N13		
Dimensiones: 215 x 420 x 120		
Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 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: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 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: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 26 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 78 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: N18 Dimensiones: 215 x 420 x 120 Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.0806382 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.0876033 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.161865 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: 1525.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 8.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 30.34 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 415.62 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 227.79 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 69.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N18:	Mínimo: 110 cm Calculado: 111 cm	Cumple
Cuántia geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuántia mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 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: N23 Dimensiones: 215 x 420 x 120 Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.0806382 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.0876033 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.161865 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: 1598.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 8.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 30.38 kN·m	Cumple

Referencia: N23		
Dimensiones: 215 x 420 x 120		
Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Momento: 415.62 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 227.79 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 69.6 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 110 cm	
- N23:	Calculado: 111 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 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: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 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: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 26 cm Calculado: 78 cm	Cumple

Referencia: N23		
Dimensiones: 215 x 420 x 120		
Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 78 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N28		
Dimensiones: 215 x 420 x 120		
Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.0806382 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.0876033 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.161865 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: 1675.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 8.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 30.42 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 415.62 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 227.79 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 69.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N28:	Mínimo: 110 cm Calculado: 111 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	

Referencia: N28		
Dimensiones: 215 x 420 x 120		
Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 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: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 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: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 26 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 78 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N28		
Dimensiones: 215 x 420 x 120		
Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N33		
Dimensiones: 215 x 420 x 120		
Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.0806382 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.0876033 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.161865 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: 1752.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 8.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 30.46 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 415.62 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 227.79 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 69.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N33:	Mínimo: 110 cm Calculado: 111 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple

Referencia: N33		
Dimensiones: 215 x 420 x 120		
Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 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: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 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: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 26 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 78 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N38		
Dimensiones: 215 x 420 x 120		
Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.0806382 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.0876033 MPa	Cumple

Referencia: N38		
Dimensiones: 215 x 420 x 120		
Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.161865 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: 1759.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 8.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 30.51 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 415.62 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 227.79 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 69.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N38:	Mínimo: 110 cm Calculado: 111 cm	Cumple
Cuántia geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuántia mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 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: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple

Referencia: N38		
Dimensiones: 215 x 420 x 120		
Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 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: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 26 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 78 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N43		
Dimensiones: 175 x 320 x 120		
Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.0698472 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.0683757 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.114483 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: 64.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 8.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 42.19 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 144.13 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple

Referencia: N43		
Dimensiones: 175 x 320 x 120		
Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 74.07 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 118.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N43:	Mínimo: 110 cm Calculado: 111 cm	Cumple
Cuántia geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuántia mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm Calculado: 20 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 29 cm Calculado: 29 cm Calculado: 29 cm Calculado: 29 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: 29 cm Calculado: 29 cm Calculado: 29 cm Calculado: 29 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:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: N43		
Dimensiones: 175 x 320 x 120		
Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N48		
Dimensiones: 205 x 205 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.067689 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.0836793 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.143422 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: 17.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 5.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 52.24 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 86.68 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 39.34 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 113.11 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 233.7 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N48:	Mínimo: 54 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuántia geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple

Referencia: N48		
Dimensiones: 205 x 205 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Cuántia mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	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 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 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: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 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: 18 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 18 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: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 18 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N57		
Dimensiones: 140 x 140 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.1394 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.118897 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.159707 MPa	Cumple

Referencia: N57 Dimensiones: 140 x 140 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
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: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 12659.5 % Reserva seguridad: 305.8 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 38.22 kN·m Momento: 42.05 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 52.68 kN Cortante: 58.86 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 688 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N57:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuántia geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple
Cuántia mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0008 Mínimo: 0.0009	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	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:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 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: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 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:	Mínimo: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple Cumple Cumple

Referencia: N57		
Dimensiones: 140 x 140 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N60		
Dimensiones: 140 x 140 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.143324 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.119093 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.172166 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: 17603.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 106.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 38.53 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 44.86 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 26.19 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 31.59 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 534.9 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: <i>- N60:</i>	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple

Referencia: N60		
Dimensiones: 140 x 140 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 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: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 17 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 17 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 17 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 17 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 17 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N53		
Dimensiones: 140 x 140 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.1394 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.118897 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.159707 MPa	Cumple

Referencia: N53		
Dimensiones: 140 x 140 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
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: 12656.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 305.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 38.22 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 42.05 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 52.68 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 58.86 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 688 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N53:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuántia geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuántia mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0008	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0009	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 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: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 25 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: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple

Referencia: N53		
Dimensiones: 140 x 140 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N46		
Dimensiones: 205 x 205 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.067689 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.0836793 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.143422 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: 17.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 5.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 52.24 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 86.68 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 39.34 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 113.11 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 233.7 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: <i>- N46:</i>	Mínimo: 54 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuántía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuántía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	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 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple

Referencia: N46		
Dimensiones: 205 x 205 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 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: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 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: 18 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 18 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: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 18 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N41		
Dimensiones: 175 x 320 x 120		
Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.0698472 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.0683757 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.114385 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: 64.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 8.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 42.19 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 144.00 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 74.07 kN	Cumple

Referencia: N41		
Dimensiones: 175 x 320 x 120		
Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 118.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N41:	Mínimo: 110 cm Calculado: 111 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 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: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 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: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple

Referencia: N41		
Dimensiones: 175 x 320 x 120		
Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N36		
Dimensiones: 215 x 420 x 120		
Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.0807363 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.0876033 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.161963 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: 1759.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 8.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 30.48 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 416.06 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 228.08 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 69.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N36:	Mínimo: 110 cm Calculado: 111 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple

Referencia: N36 Dimensiones: 215 x 420 x 120 Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0006 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm Calculado: 20 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 29 cm Calculado: 29 cm Calculado: 29 cm Calculado: 29 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: 29 cm Calculado: 29 cm Calculado: 29 cm Calculado: 29 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: 20 cm Calculado: 20 cm Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm Mínimo: 20 cm Calculado: 78 cm Mínimo: 26 cm Calculado: 78 cm Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm Mínimo: 28 cm Calculado: 78 cm Mínimo: 28 cm Calculado: 78 cm	Cumple 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 sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N31		
Dimensiones: 215 x 420 x 120		
Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.0807363 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.0876033 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.161963 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: 1752.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 8.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 30.44 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 416.06 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 228.08 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 69.6 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N31:	Mínimo: 110 cm Calculado: 111 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple

Referencia: N31		
Dimensiones: 215 x 420 x 120		
Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29		
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:	Mínimo: 10 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 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: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 26 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 78 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N26		
Dimensiones: 215 x 420 x 120		
Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.0807363 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.0876033 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.161963 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: 1675.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 8.1 %	Cumple

Referencia: N26		
Dimensiones: 215 x 420 x 120		
Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 30.39 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 416.06 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 228.08 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 69.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N26:	Mínimo: 110 cm Calculado: 111 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N26		
Dimensiones: 215 x 420 x 120		
Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 26 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 78 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N21		
Dimensiones: 215 x 420 x 120		
Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.0807363 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.0876033 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.161963 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: 1598.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 8.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 30.35 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 416.06 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 228.08 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 69.6 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N21:	Mínimo: 110 cm Calculado: 111 cm	Cumple

Referencia: N21		
Dimensiones: 215 x 420 x 120		
Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 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: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 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: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 26 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 78 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	

Referencia: N21		
Dimensiones: 215 x 420 x 120		
Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N11		
Dimensiones: 215 x 420 x 120		
Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.0807363 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.0876033 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.161963 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: 1440.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 8.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 30.26 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 416.06 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 228.08 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 69.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N11:	Mínimo: 110 cm Calculado: 111 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple

Referencia: N11		
Dimensiones: 215 x 420 x 120		
Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 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: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 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: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 26 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 78 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N6		
Dimensiones: 280 x 545 x 120		
Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		

Referencia: N6 Dimensiones: 280 x 545 x 120 Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.0400248 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.0575847 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.0779895 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: 432.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 11.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -67.74 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 410.05 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.35 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 190.61 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 79.4 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N6:	Mínimo: 85 cm Calculado: 111 cm	Cumple
Cuántia geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuántia mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 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: N6		
Dimensiones: 280 x 545 x 120		
Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 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: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 140 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 140 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 140 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 140 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N16		
Dimensiones: 215 x 420 x 120		
Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.0807363 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.0876033 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.161963 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: 1525.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 8.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 30.31 kN·m	Cumple

Referencia: N16		
Dimensiones: 215 x 420 x 120		
Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Momento: 416.06 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 228.08 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 69.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 110 cm Calculado: 111 cm	Cumple
- N16:		
Cuántia geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuántia mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 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: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 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: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 78 cm	Cumple

Referencia: N16		
Dimensiones: 215 x 420 x 120		
Armados: Xi:Ø20c/29 Yi:Ø20c/29 Xs:Ø20c/29 Ys:Ø20c/29		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 26 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 78 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N3		
Dimensiones: 255 x 265 x 105		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.045126 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.0311958 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.045126 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: - En dirección X ⁽¹⁾ - En dirección Y ⁽¹⁾ ⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		No procede No procede
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 187.91 kN·m Momento: 159.62 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 31.10 kN Cortante: 57.98 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 141.5 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 105 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N3:	Mínimo: 70 cm Calculado: 97 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple

Referencia: N3		
Dimensiones: 255 x 265 x 105		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0003	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 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: 21 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 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: 16 cm Calculado: 133 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 133 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N55		
Dimensiones: 130 x 225 x 95		
Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø16c/23 Xs:Ø12c/13 Ys:Ø16c/23		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.065727 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.0668061 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.131552 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: - En dirección X ⁽¹⁾		No procede

Referencia: N55		
Dimensiones: 130 x 225 x 95		
Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø16c/23 Xs:Ø12c/13 Ys:Ø16c/23		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y: <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> ⁽¹⁾ Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 14.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.56 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -63.10 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 48.56 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 78.7 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N55:	Mínimo: 30 cm Calculado: 88 cm	Cumple
Cuántia geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuántia mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación", Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		

Referencia: N55		
Dimensiones: 130 x 225 x 95		
Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø16c/23 Xs:Ø12c/13 Ys:Ø16c/23		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 119 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 122 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N59		
Dimensiones: 190 x 345 x 155		
Armados: Xi:Ø20c/22 Yi:Ø20c/22 Xs:Ø20c/22 Ys:Ø20c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.0530721 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.0576828 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.10634 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: N59		
Dimensiones: 190 x 345 x 155		
Armados: Xi:Ø20c/22 Yi:Ø20c/22 Xs:Ø20c/22 Ys:Ø20c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Reserva seguridad: 66192.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 21.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 21.01 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -131.77 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 78.38 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 72.4 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 155 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N59:	Mínimo: 40 cm Calculado: 146 cm	Cumple
Cuántia geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuántia mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación", Capítulo 3.16		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N59		
Dimensiones: 190 x 345 x 155		
Armados: Xi:Ø20c/22 Yi:Ø20c/22 Xs:Ø20c/22 Ys:Ø20c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 195 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 203 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N51		
Dimensiones: 130 x 225 x 95		
Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø16c/23 Xs:Ø12c/13 Ys:Ø16c/23		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.065727 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.0668061 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.131552 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede
- En dirección Y: <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: 14.2 %	Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.56 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -63.10 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple

Referencia: N51		
Dimensiones: 130 x 225 x 95		
Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø16c/23 Xs:Ø12c/13 Ys:Ø16c/23		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 48.56 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 78.6 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N51:	Mínimo: 30 cm Calculado: 88 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 23 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: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 23 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: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 119 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: N51		
Dimensiones: 130 x 225 x 95		
Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø16c/23 Xs:Ø12c/13 Ys:Ø16c/23		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 122 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N1		
Dimensiones: 255 x 265 x 105		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.045126 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.0311958 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.045126 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede
- En dirección Y ⁽¹⁾		No procede
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 187.91 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 160.01 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 31.10 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 57.98 kN	Cumple

Referencia: N1		
Dimensiones: 255 x 265 x 105		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 141.5 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 105 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:	Mínimo: 70 cm Calculado: 97 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0003	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 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: 21 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 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: 16 cm Calculado: 133 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 133 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N76		
Dimensiones: 270 x 270 x 75		
Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		

Referencia: N76 Dimensiones: 270 x 270 x 75 Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.0501291 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.0467937 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.0998658 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: 1080.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 83.37 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 190.05 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 58.57 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 176.78 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 241 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N76:	Mínimo: 65 cm Calculado: 67 cm	Cumple
Cuántia geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuántia mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 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: 29 cm	Cumple

Referencia: N76		
Dimensiones: 270 x 270 x 75		
Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera, Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 44 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N74		
Dimensiones: 290 x 290 x 75		
Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.0466956 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.0457146 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.0894672 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: 1956.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 9.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 92.33 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 196.51 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 66.81 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 179.92 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 245.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N74:	Mínimo: 65 cm Calculado: 67 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple

Referencia: N74		
Dimensiones: 290 x 290 x 75		
Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuántia mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 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: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 54 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N72		
Dimensiones: 270 x 270 x 75		
Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.0501291 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.0467937 MPa	Cumple

Referencia: N72 Dimensiones: 270 x 270 x 75 Armados: Xi:Ø16c/29 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø16c/29 Ys:Ø16c/29		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.0998658 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: 1080.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1.2 %	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 83.37 kN·m Momento: 190.05 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 58.57 kN Cortante: 176.78 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 241 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N72:	Mínimo: 65 cm Calculado: 67 cm	Cumple
Cuántía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuántía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0006 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 29 cm Calculado: 29 cm Calculado: 29 cm Calculado: 29 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>	Mínimo: 10 cm Calculado: 29 cm Calculado: 29 cm Calculado: 29 cm Calculado: 29 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple

2.2.2. Vigas

Descripción

Referencias	Geometría	Armado
VC.S-2.1 [N3-N8]	Ancho: 40.0 cm Canto: 60.0 cm	Superior: 4Ø20 Inferior: 4Ø20 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/20
C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N33-N38], C [N43-N48], C [N46-N41], C [N41-N36], C [N36-N31], C [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11], C [N11-N6], C [N38-N43], C [N72-N53], C [N74-N60] y C [N76-N57]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N48-N57], C [N57-N60], C [N60-N53], C [N53-N46], C [N51-N59], C [N59-N55], C [N43-N76], C [N76-N74], C [N74-N72] y C [N72-N41]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.S-2.1 [N6-N1]	Ancho: 40.0 cm Canto: 60.0 cm	Superior: 4Ø20 Inferior: 4Ø20 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/20
VC.S-2.1 [N1-N51]	Ancho: 40.0 cm Canto: 60.0 cm	Superior: 4Ø20 Inferior: 4Ø20 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/20
VC.S-2.1 [N55-N3]	Ancho: 40.0 cm Canto: 60.0 cm	Superior: 4Ø20 Inferior: 4Ø20 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/20

Medición

Referencia: VC.S-2.1 [N3-N8]		B 400 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø20	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x5.60		11.20
	Peso (kg)		2x4.97		9.94
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			4x5.80	23.20
	Peso (kg)			4x14.30	57.21

Referencia: VC.S-2.1 [N3-N8]		B 400 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø20	
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x5.96	23.84
	Peso (kg)			4x14.70	58.79
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	8x1.73			13.84
	Peso (kg)	8x0.68			5.46
Totales	Longitud (m)	13.84	11.20	47.04	
	Peso (kg)	5.46	9.94	116.00	131.40
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	15.22	12.32	51.74	
	Peso (kg)	6.01	10.93	127.60	144.54

Referencias: C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N33-N38], C [N43-N48], C [N46-N41], C [N41-N36], C [N36-N31], C [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11], C [N11-N6], C [N38-N43], C [N72-N53], C [N74-N60] y C [N76-N57]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.30	10.60
	Peso (kg)		2x4.71	9.41
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.30	10.60
	Peso (kg)		2x4.71	9.41
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	10x1.33		13.30
	Peso (kg)	10x0.52		5.25
Totales	Longitud (m)	13.30	21.20	
	Peso (kg)	5.25	18.82	24.07
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	14.63	23.32	
	Peso (kg)	5.78	20.70	26.48

Referencias: C [N48-N57], C [N57-N60], C [N60-N53], C [N53-N46], C [N51-N59], C [N59-N55], C [N43-N76], C [N76-N74], C [N74-N72] y C [N72-N41]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x9.05	18.10
	Peso (kg)		2x8.03	16.07
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x9.05	18.10
	Peso (kg)		2x8.03	16.07
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	25x1.33		33.25
	Peso (kg)	25x0.52		13.12
Totales	Longitud (m)	33.25	36.20	
	Peso (kg)	13.12	32.14	45.26
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	36.58	39.82	
	Peso (kg)	14.43	35.36	49.79

Referencia: VC.S-2.1 [N6-N1]		B 400 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø20	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x5.60		11.20
	Peso (kg)		2x4.97		9.94
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			4x5.80	23.20
	Peso (kg)			4x14.30	57.21
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x5.96	23.84
	Peso (kg)			4x14.70	58.79
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	8x1.73			13.84
	Peso (kg)	8x0.68			5.46
Totales	Longitud (m)	13.84	11.20	47.04	
	Peso (kg)	5.46	9.94	116.00	131.40
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	15.22	12.32	51.74	
	Peso (kg)	6.01	10.93	127.60	144.54

Referencia: VC.S-2.1 [N1-N51]		B 400 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø20	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x9.46		18.92
	Peso (kg)		2x8.40		16.80
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			4x9.68	38.72
	Peso (kg)			4x23.87	95.49
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x10.02	40.08
	Peso (kg)			4x24.71	98.84
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	30x1.73			51.90
	Peso (kg)	30x0.68			20.48
Totales	Longitud (m)	51.90	18.92	78.80	
	Peso (kg)	20.48	16.80	194.33	231.61
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	57.09	20.81	86.68	
	Peso (kg)	22.53	18.48	213.76	254.77

Referencia: VC.S-2.1 [N55-N3]		B 400 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø20	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x9.46		18.92
	Peso (kg)		2x8.40		16.80
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			4x9.68	38.72
	Peso (kg)			4x23.87	95.49
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x10.02	40.08
	Peso (kg)			4x24.71	98.84
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	30x1.73			51.90
	Peso (kg)	30x0.68			20.48
Totales	Longitud (m)	51.90	18.92	78.80	
	Peso (kg)	20.48	16.80	194.33	231.61
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	57.09	20.81	86.68	
	Peso (kg)	22.53	18.48	213.76	254.77

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Ø20	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: VC.S-2.1 [N3-N8]	6.01	10.93	127.60	144.54	0.31	0.05
Referencias: C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N33-N38], C [N43-N48], C [N46-N41], C [N41-N36], C [N36-N31], C [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11], C [N11-N6], C [N38-N43], C [N72-N53], C [N74-N60] y C [N76-N57]	19x5.78	19x20.70		503.12	19x0.40	19x0.10
Referencias: C [N48-N57], C [N57-N60], C [N60-N53], C [N53-N46], C [N51-N59], C [N59-N55], C [N43-N76], C [N76-N74], C [N74-N72] y C [N72-N41]	10x14.44	10x35.35		497.90	10x1.12	10x0.28
Referencia: VC.S-2.1 [N6-N1]	6.01	10.93	127.60	144.54	0.31	0.05
Referencia: VC.S-2.1 [N1-N51]	22.53	18.48	213.76	254.77	1.38	0.23
Referencia: VC.S-2.1 [N55-N3]	22.53	18.48	213.76	254.77	1.38	0.23
Totales	311.30	805.62	682.72	1799.64	22.30	5.29

Comprobación

Referencia: VC.S-2.1 [N3-N8] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm -Armadura superior: 4Ø20 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 6.8 cm Calculado: 6.8 cm Calculado: 21.6 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Máximo: 30 cm Calculado: 6.8 cm Calculado: 6.8 cm Calculado: 21.6 cm	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08, Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 3.93 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08, Artículo 42.3.5</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0033 Calculado: 0.0052 Calculado: 0.0052	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 4.6 cm ² Calculado: 12.56 cm ² Calculado: 12.56 cm ²	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 178.91 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -154.97 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 de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 55 cm Calculado: 56 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 40 cm Calculado: 40 cm	Cumple

Referencia: VC.S-2.1 [N3-N8] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm -Armadura superior: 4Ø20 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø20 -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: 28 cm Calculado: 29 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 63.22 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N8-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N13-N18] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N13-N18] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N18-N23] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N23-N28] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N28-N33] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N33-N38] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N43-N48] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N43-N48] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N48-N57] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N57-N60] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple

Referencia: C.1 [N57-N60] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N60-N53] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N53-N46] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	

Referencia: C.1 [N53-N46] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N46-N41] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.1 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N41-N36] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.1 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N36-N31] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.1 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N31-N26] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.1 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N26-N21] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N26-N21] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N21-N16] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N16-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple

Referencia: C.1 [N16-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N11-N6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: VC.S-2.1 [N6-N1] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm -Armadura superior: 4Ø20 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 6.8 cm Calculado: 6.8 cm Calculado: 21.6 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: VC.S-2.1 [N6-N1] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm -Armadura superior: 4Ø20 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Máximo: 30 cm Calculado: 6.8 cm Calculado: 6.8 cm Calculado: 21.6 cm	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08, Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 3.93 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08, Artículo 42.3.5</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0033 Calculado: 0.0052 Calculado: 0.0052	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 4,6 cm ² Calculado: 12.56 cm ² Calculado: 12.56 cm ²	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 178.91 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -154.97 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: 55 cm Calculado: 56 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 40 cm Calculado: 40 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: 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: 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
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: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 63.22 kN	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: VC.S-2.1 [N1-N51] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm -Armadura superior: 4Ø20 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.1 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 6.8 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 6.8 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 21.6 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 6.8 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 6.8 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 21.6 cm	Cumple
Cuántía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08, Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 3.93 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuántía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08, Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0033	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0052	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0052	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 4.6 cm ²	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 12.56 cm ²	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 12.56 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 116.80 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -227.42 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: 21 cm Calculado: 22 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: 12 cm Calculado: 12 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

Referencia: VC.S-2.1 [N1-N51] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm -Armadura superior: 4Ø20 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø20 -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: 48 cm Calculado: 48 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: 34 cm Calculado: 34 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 35.53 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N51-N59] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N59-N55] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N59-N55] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: VC.S-2.1 [N55-N3] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm -Armadura superior: 4Ø20 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 6.8 cm Calculado: 6.8 cm Calculado: 21.6 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Máximo: 30 cm Calculado: 6.8 cm Calculado: 6.8 cm Calculado: 21.6 cm	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08, Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 3.93 cm ² /m Calculado: 5.02 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08, Artículo 42.3.5</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0033 Calculado: 0.0052 Calculado: 0.0052	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 4.6 cm ² Calculado: 12.56 cm ² Calculado: 12.56 cm ²	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 116.89 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -227.42 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple

Referencia: VC.S-2.1 [N55-N3] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm -Armadura superior: 4Ø20 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø20 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
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: 48 cm Calculado: 48 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: 34 cm Calculado: 34 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 22 cm Calculado: 22 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
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: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 35,53 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N38-N43] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N43-N76] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.1 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N76-N74] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.1 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N74-N72] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N74-N72] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N72-N41] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N72-N53] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple

Referencia: C.1 [N72-N53] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N74-N60] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N76-N57] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.1 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
Referencia: C.1 [N76-N57] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

2.3 SUMINISTRO DE AGUAS

Introducción

En este anexo tenemos como objetivo resolver el suministro y evacuación de aguas, de nuestra nave industrial ya que tenemos dos cuartos húmedos, uno para uso público, una

dependencia al lado de la entrada principal, y otra en la entreplanta en la zona de oficinas para los trabajadores.

Pretendemos aquí, principalmente, diseñar una red de fontanería para hacer llegar el agua a los cuartos húmedos de consumo de nuestra nave. Es necesario seguir y respetar una serie de pautas y condiciones como presiones y velocidades del agua en las tuberías.

Es necesaria la existencia de agua potable ya que los cuartos húmedos son de uso público. Para llevar a cabo la realización de este anexo se sigue el CTE DB HS “*Salubridad*” y más concretamente dentro de este el documento HS4 “*Suministro de agua*” y el documento HS5 “*Evacuación de aguas*”. Para el cálculo se ha utilizado el programa CYPECAD en su parte dedicada a instalaciones .

Suministro de agua

Nuestra instalación estará compuesta de:

- Toma y llave de acometida: Tubería y la llave que une la instalación de la nave con el suministro general de aguas. Su instalación será a cargo del suministrador.
- Contador de consumo: Mide el total de consumos producidos.
- Llave de abonado: Es la llave de corte general de agua y está situada después y junto al contador de agua.
- Caldera: Tendremos una caldera eléctrica en un cuarto apartado específico para esta instalación ya que tendremos un par de puntos de uso de agua caliente.

Además tendremos el tubo de alimentación principal que es la tubería que enlaza la llave de abonado con el contador general y luego las instalaciones interiores particulares que se componen de tubo ascendente para llevar el agua a el nivel superior y las diferentes derivaciones horizontales.

Cálculo de la instalación

Condiciones mínimas de suministro.

Condiciones mínimas de suministro a garantizar en cada punto de consumo			
Tipo de aparato	Q _{min} AF (m³/h)	Q _{min} A.C.S. (m³/h)	P _{min} (m.c.a.)
Inodoro con cisterna	0.36	-	12
Lavabo	0.36	0.234	12
Fuente para beber	0.18	-	12
Lavabo pequeño con grifo monomando (agua fría)	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.		

(tabla 2.1)

- No podemos superar 40 m.c.a. de presión en ningún punto.
- Las temperaturas del agua tiene que estar alrededor de 50 y 65 grados centígrados

Según el programa de cálculo CYPE hemos dimensionado con el tramo más desfavorable que es el que mayores pérdidas de presión tendrá por la altura o rozamientos y a partir de los valores obtenidos comprobamos según las pérdidas de carga con las siguientes formulas:

$$\text{Factor de fricción: } \lambda = 0,25 \left[\log \frac{\epsilon}{3,7 D} + \frac{5,74}{Re^{0,9}} \right]^{-2} \quad (1)$$

Siendo :

λ : Rugosidad absoluta; D: Diámetro (mm); Re: Número de Reynolds

$$\text{Pérdidas de carga: } J = f(Re, \epsilon) * \frac{L * v^2}{D * 2 * g} \quad (2)$$

Siendo:

Re: Número de Reynolds; ϵ : Rugosidad relativa; L: Longitud; D: Diámetro; v: velocidad

Hemos dimensionado de la siguiente manera:

Primero se calcula el caudal máximo de cada tramo. A continuación se establecen los coeficientes de simultaneidad según “UNE 149201”

$$\text{Montantes e instalación interior: } Q_c = 0,628 * Q_t^{0,45} - 0,14 \left(\frac{l}{s} \right) \quad (3)$$

Siendo: Qc: caudal simultáneo; Qt: caudal bruto.

Después se determina el caudal de cálculo para cada parte y por ultimo se elige la

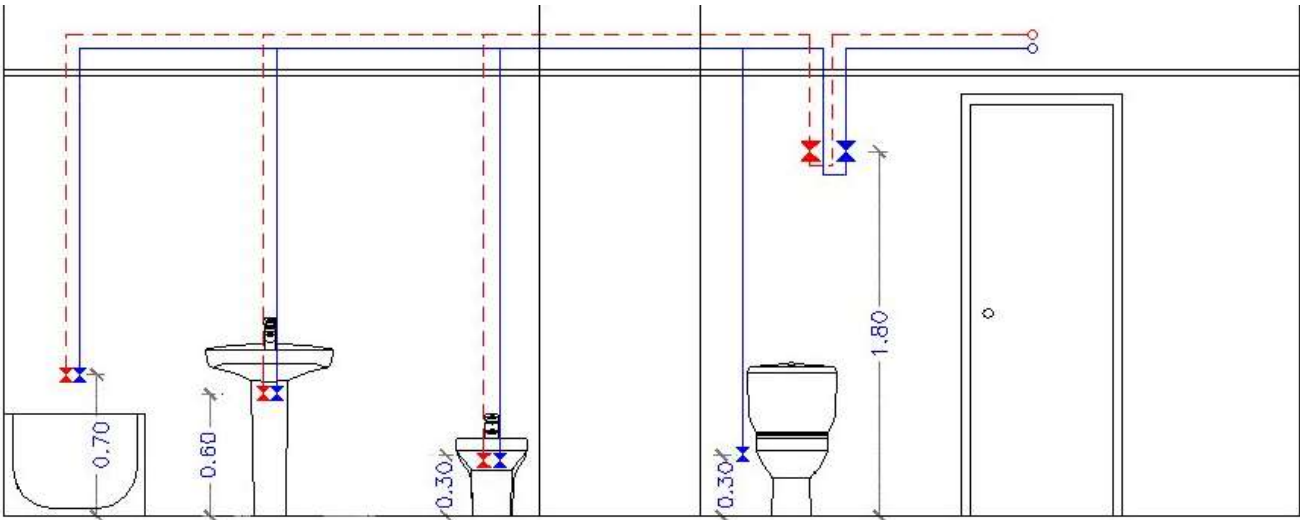
velocidad de cálculo dependiendo de si tenemos tuberías metálicas o termoplásticas que son entre 0,5 y 1,5 m/s y 0,5 y 2,5 m/s respectivamente

Comprobación de la presión

Siguiendo los calculos del software CYPECAD comprobamos que la presión en el sitio más desfavorable es mayor que el valor mínimo y no son mayores que los valores máximos

Luego de esto, se calcula la pérdida de presion total y se comprueba que tenemos suficiente presión disponible en todo el circuito. Además se comprueba si supera los mínimos especificados en el punto más desfavorable.

Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace



(Fig. 1. Derivaciones curators húmedos. Fuente: Listados CYPE)

La siguiente table dimensiona los ramales de enlace.

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
Fuente para beber	---	16
Lavabo pequeño con grifo monomando (agua fría)	---	16

(tabla 2.2)

Si tenemos diferentes valores de diámetros se dimensionan tomando valores mínimos los siguientes:

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
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4	20
Columna (montante o descendente)	3/4	20
Distribuidor principal	1	25

(tabla 2.3)

Redes de A.C.S.:

Continuando con los calculos de CYPECAD la impulsión se calcula igual que la red de agua fría. Con respecto al caudal que va a circular por el retorno hay que tener en cuenta que se puede perder como máximo 3 grados centígrados desde el intercambiador o acumulador. Para calcular el caudal de retorno tenemos que considerar que recircula como poco el 10% de la alimentación y los diámetros mínimos serán de 16 milímetros.

Esta tabla nos da valores de tuberías según el caudal que recircula

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

(tabla 2.4)

Con respecto al aislamiento térmico se dimensiona según el “RITE”. Para dilatadores se dimensiona según las normas “UNE 100 156/ 1989 Y “UNE ENV 12 108/2002” Los contadores dependerán de los caudales

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 (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.)
1-2	2.03	2.44	6.12	0.43	2.61	0.30	28.00	32.00	1.18	0.15	29.50	29.05
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				

(tabla 2.5)

“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 (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.)
2-3	3.15	3.78	6.12	0.43	2.61	-0.30	21.70	20.00	1.96	0.87	25.05	23.97
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				

(tabla 2.6)

“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													
Tramo	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)	1.49	1.78	6.12	0.43	2.61	0.00	20.40	25.00	2.22	0.54	23.97	23.44
4-5	Instalación interior (F)	1.43	1.71	4.32	0.50	2.16	0.00	20.40	25.00	1.84	0.36	23.44	23.08
5-6	Instalación interior (F)	4.37	5.24	1.80	0.72	1.29	4.00	16.20	20.00	1.74	1.34	23.08	17.23
6-7	Cuarto húmedo (F)	0.62	0.75	1.80	0.72	1.29	0.00	16.20	20.00	1.74	0.19	17.23	17.04
7-8	Cuarto húmedo (F)	2.06	2.48	1.62	0.75	1.21	0.00	16.20	20.00	1.63	0.56	17.04	16.48
8-9	Cuarto húmedo (F)	2.26	2.71	1.26	0.81	1.03	0.00	12.40	16.00	2.36	1.71	16.48	14.77
9-10	Cuarto húmedo (F)	1.80	2.16	0.90	0.90	0.81	0.00	12.40	16.00	1.87	0.88	14.77	13.89
10-11	Cuarto húmedo (F)	1.62	1.95	0.72	0.95	0.69	0.00	12.40	16.00	1.58	0.58	13.89	13.31
11-12	Puntal (F)	0.77	0.92	0.36	1.00	0.36	0.60	12.40	16.00	0.83	0.09	13.31	12.62
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 _{ad})					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 (Lvb): Lavabo													

(tabla 2.7)

Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S.		
Referencia	Descripción	Q _{cal} (m³/h)
1	Caldera eléctrica para calefacción y ACS	0.84
Abreviaturas utilizadas		
Q _{cal}	Caudal de cálculo	

(tabla 2.8)

2.3. EVACUACIÓN DE AGUAS

Introducción

El objetivo de este Anexo es el correcto funcionamiento en la eliminación de aguas tanto residuales como pluviales según el DB HS5 “*Evacuación de aguas*”

La instalación general de evacuación de aguas consta de:

- Derivaciones: Son tuberías que unen los sanitarios con los bajantes
- Bajantes: Tuberías que recogen el agua de las derivaciones y van hacia los colectores
- Colectores: Lugar donde se almacenan las aguas residuales

Como dato, pondremos sifones individuales en cada aparato sanitario en vez de un bote sifónico por cuaro húmedo

Las características de nuestra instalación general sera según UNE-EN 1329-1, según UNE-EN 1401-1 y DB HS5 “Evacuación de aguas”:

Las partes de nuestra instalación serán

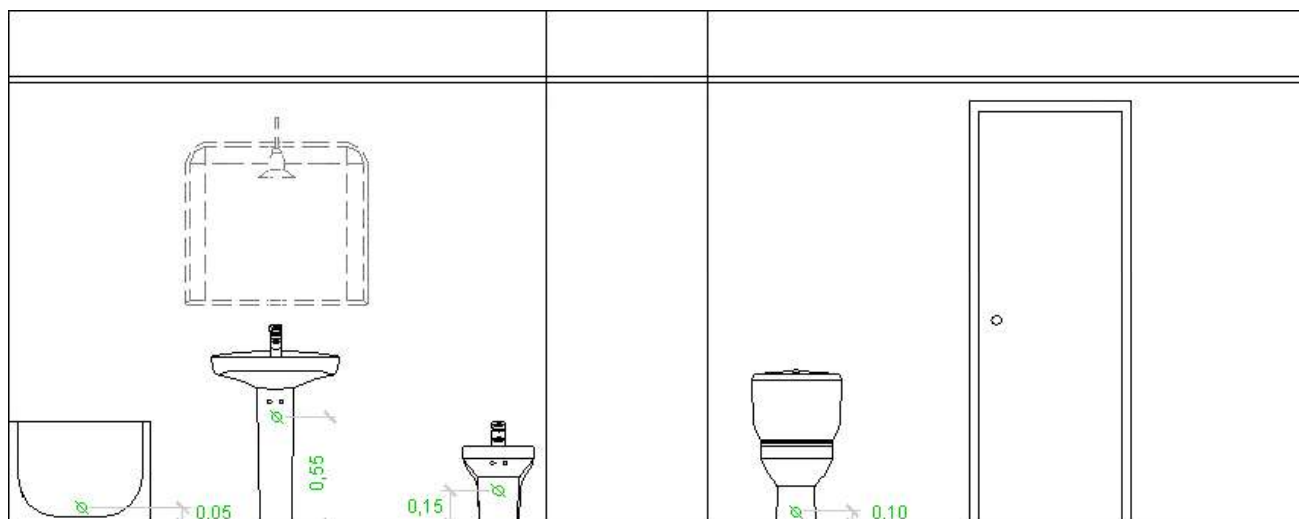
Cálculo de la instalación de aguas fecales

Red de pequeña evacuación:

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	-
Cuarto de aseo (Inodoro con cisterna)	6	-	100	-
Cuarto de aseo (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-

(tabla 2.9.)

Los diámetros indicados en la tabla valen para ramales individuales menores de 1 metro y medio de longitud.



(fig 3.2. Red de pequeña evacuación. Fuente: Listados CYPE)

Ramales colectores:

Utilizamos la tabla siguiente según diferentes factores como las unidades de desagüe o las pendientes:

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs 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

(tabla 2.10.)

Bajantes:

El dimensionado de las bajantes se ha realizado según la tabla siguiente, que depende de las plantas del edificio unidades de desagüe y caudales:

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

(Tabla 2.11.)

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 3.3 (CTE DB HS 5) , nos informan que tendremos una variación de presión menor de 250 Pa y ángulos menores de 45 grados.

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 UD's 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

(tabla 2.12.)

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 3.4 (CTE DB HS 5),

Redes de ventilación

La ventilación tendrá el mismo diámetro que las bajantes.

Dimensionado

Los caudales los hemos calculado según:

$$\text{Para residuales: } Q_{tot} = Q_{ww} + Q_c + Q_p \quad (4)$$

siendo:

Q_{tot} : caudal total (l/s); Q_{ww} : caudal de aguas residuales (l/s) ; c: caudal continuo (l/s);

Q_p : caudal de aguas residuales bombeado (l/s)

$$Q_{ww} = K \sum UD \quad (5)$$

Siendo:

K: coeficiente por frecuencia de uso; Sum(ud): suma de las unidades de descarga

Con respecto a las tuberías horizontales, se han calculado según la formula de Manning

$$Q = \frac{1}{n} * A * R h^{\frac{2}{3}} * i^{1/2} \quad (6)$$

siendo:

Q: caudal (m³/s); n: coeficiente de Manning; A: área de la tubería ocupada por el fluido (m²); Rh: radio hidráulico (m); i: pendiente (m/m)

Para tuberías verticales:

Se ha aplicado la fórmula de Dawson y Hunter:

$$Q = 3,15 * 10^{-4} * r^{\frac{5}{3}} * D^{8/3} \quad (7)$$

Siendo:

Q: caudal (l/s); r: nivel de llenado; D: diámetro (mm)

Red de aguas residuales

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (m³/h)	K	Q _s (m³/h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
4-5	0.51	2.57	7.00	110	11.84	1.00	11.84	36.06	1.20	104	110
5-6	0.93	8.34	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
5-7	3.88	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
4-8	0.19	2.57	7.00	110	11.84	1.00	11.84	36.06	1.20	104	110
8-9	0.81	8.83	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
8-10	2.99	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
10-11	0.15	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
11-12	0.44	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
13-14	3.55	3.18	7.50	110	12.69	0.71	8.97	29.49	1.20	104	110
14-15	2.10	2.13	0.50	32	0.85	1.00	0.85	-	-	26	32
14-16	0.49	2.57	7.00	110	11.84	1.00	11.84	36.06	1.20	104	110
16-17	1.61	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
16-18	1.32	2.44	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
21-22	0.77	3.18	7.50	110	12.69	0.71	8.97	29.49	1.20	104	110
22-23	0.21	3.18	7.50	110	12.69	0.71	8.97	29.49	1.20	104	110
23-24	0.07	2.57	7.00	110	11.84	1.00	11.84	36.06	1.20	104	110
24-25	2.46	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
24-26	1.97	2.50	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
23-27	1.93	2.64	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										

(tabla 2.13.)

Bajantes									
Ref.	L (m)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico					
				Q _b (m³/h)	K	Q _s (m³/h)	r	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
4-13	4.00	7.50	110	12.69	0.71	8.97	0.130	104	110
20-21	4.00	7.50	110	12.69	0.71	8.97	0.130	104	110
Abreviaturas utilizadas									
Ref.	Referencia en planos				K	Coeficiente de simultaneidad			
L	Longitud medida sobre planos				Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)			
UDs	Unidades de desagüe				r	Nivel de llenado			
D _{min}	Diámetro nominal mínimo				D _{int}	Diámetro interior comercial			
Q _b	Caudal bruto				D _{com}	Diámetro comercial			

(tabla 2.14.)

Colectores												
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico							
					Q _b (m³/h)	K	Q _s (m³/h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	
1-2	2.38	2.03	29.00	110	49.07	0.33	16.36	45.95	1.20	104	110	
2-3	0.98	2.03	29.00	110	49.07	0.33	16.36	45.95	1.20	104	110	
3-4	1.27	8.60	21.50	110	36.38	0.41	14.85	29.59	1.98	104	110	
3-20	1.22	16.37	7.50	110	12.69	0.71	8.97	19.53	2.15	104	110	
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											

(tabla 2.15.)

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (m³/h)	K	Q _s (m³/h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
1-2	2.38	2.03	29.00	110	49.07	0.33	16.36	45.95	1.20	104	110
2-3	0.98	2.03	29.00	110	49.07	0.33	16.36	45.95	1.20	104	110
3-4	1.27	8.60	21.50	110	36.38	0.41	14.85	29.59	1.98	104	110
3-20	1.22	16.37	7.50	110	12.69	0.71	8.97	19.53	2.15	104	110
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										

(tabla 2.16.)

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D _{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
3	0.98	2.03	110	50x50x65 cm
Abreviaturas utilizadas				
Ref.	Referencia en planos		ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas		D _{sal}	Diámetro del colector de salida

(tabla 2.17.)

Red de aguas pluviales

A la hora de realizar la red de evacuación de aguas pluviales mediante el programa CYPECAD, en su apartado de instalaciones, no fui capaz de llevar a cabo el cálculo de los canalones, bajantes y colectores que llegan a las arquetas mediante el programa. Debido a no conocer bien la interfaz del programa, en este apartado no fui capaz de realizar este cálculo. En este caso he llevado a cabo el cálculo de la instalación de evacuación de

aguas pluviales a mano.

Para empezar, deberemos calcular el volumen de agua a recoger. Hay que determinar la superficie de recogida de agua “S”. En nuestro caso son 1575 metros cuadrados de cubierta.

A continuación, definiremos el índice pluviométrico. Se entiende como índice pluviométrico *“la precipitación máxima, en litros por minuto, que se haya mantenido durante cinco minutos, en la localidad o zona de estudio, estudiando un periodo de tiempo de 20 años”*. El programa CYPE, gracias a su base de datos, nos da los índices pluviométricos de cada zona de la península ibérica. Para nuestro caso en concreto, en Jaén tenemos un índice pluviométrico de 2 litros por minuto.

Calculamos el caudal por vertiente mediante:

$$Q = \frac{S \cdot Im}{60} \quad (8)$$

Siendo: Q: caudal en l/s; S:superficie de recogida por vertiente en m²; Im: índice pluviométrico en l/min.

Para nuestro caso tenemos un caudal por vertiente de:

$$Q = \frac{1575 \cdot 2}{60} = 26,25 \text{ l/s} \quad (8)$$

Por último seleccionaremos las bajantes según el tipo de canalón escogido. Nosotros cogeremos un canalón de la serie Alfa, ya que puede albergar más caudal máximo.

Las características de este tipo de canalón son las siguientes:

- Material: PVC U
- Unión encolada
- Cálculo máximo por bajante 3,5 l/s
- Superficie máxima 70 l/min/m²
- Tipo de bajantes: Rectangulares de dimensiones 100x73 mm ó tubular de diámetro 80 mm
- Dilatación 0,05 mm/m/°C

Conocido el tipo de canalón a utilizar, tomaremos el caudal máximo por bajante en litros por segundo y dividiremos el resultado del caudal a evacuar por vertiente por el caudal máximo por bajante obtenido en el punto anterior para obtener el número mínimo de bajantes necesarios por vertiente

$$N = \frac{Q}{q} = \frac{26,25 \text{ l/s}}{3,5 \text{ l/s}} = 7,5 \rightarrow 8 \text{ bajantes.} \quad (9)$$

Nosotros cogeremos, como hemos propuesto antes 2 tipos de bajantes, las bajantes

tubulares de diámetro 80 mm.

En el *Documento Planos* se expondrá la distribución de los diferentes elementos que componen la instalación

Todos las citas son según el Documento Básico HS “*Salubridad*”

2.4 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

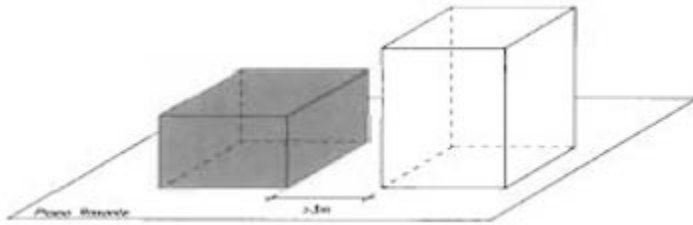
En pos de la seguridad en el edificio, y en este anexo, en relación a la seguridad contra incendios tendremos que tener presente el Real Decreto 2267/04, de 3 de diciembre, cuya última redacción publicada actualizada se hizo el 22/05/2010 por el que se aprueba el reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Este Real Decreto, cito textualmente, *“tiene por objeto establecer y definir los requisitos que deben satisfacer y las condiciones que deben cumplir los establecimientos e instalaciones de uso industrial para su seguridad en caso de incendio, para prevenir su aparición y para dar la respuesta adecuada, en caso de producirse limitar su su propagación y posibilitar su extinción, con el fin de anular o reducir los daños o pérdidas que el incendio pueda producir a personas o bienes”*.

2.3.1. Caracterización de establecimientos industriales en relación a la seguridad contra incendios.

Según las características de nuestro establecimiento, será del tipo C, definido según el RD 2267/2004 ya que ocupa una edificación complete y está a más de 3 metros del edificio más cercano.

TIPO C



(fig 1.1. Tipo de establecimiento industrial. Fuente: Real Decreto 2267/2004)

Ya tenemos acotado nuestro establecimiento acotado como un establecimiento de tipo C. No está definido del todo ya que debemos valorar la densidad de carga de fuego, que esta, se calculará según el tipo de establecimiento determinado anteriormente, en nuestro caso:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} S_i C_i}{A} R_a \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)} \quad (1)$$

donde:

Q_s = densidad de carga de fuego, en MJ/m² o Mcal/m².

C_i = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

R_a = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial

A = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m².

q_{si} = densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente en MJ/m² o Mcal/m².

S_i = superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, q_{si} diferente, en m².

Esta ecuación es la que se deberá aplicar ya que nosotros llevamos a cabo una actividad industrial dedicada al embotellado, distinta al almacenamiento.

La siguiente tabla, nos dará el valor del coeficiente C_i : (“*Tabla 1.1. RD 2267/2004*”)

ALTA	MEDIA	BAJA
- Líquidos clasificados como clase A en la ITC MIE-APQ1	- Líquidos clasificados como subclase B ₂ en la ITC MIE-APQ1.	- Líquidos clasificados como clase D en la ITC MIE-APQ1.
- Líquidos clasificados como subclase B ₁ en la ITC MIE-APQ1.	- Líquidos clasificados como clase C en la ITC MIE-APQ1.	
- Sólidos capaces de iniciar su combustión a una temperatura inferior a 100 °C.	- Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100 °C y 200 °C.	- Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200 °C.
- Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperatura ambiente.	- Sólidos que emiten gases inflamables.	
- Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire a temperatura ambiente.		
$C_i = 1,60$	$C_i = 1,30$	$C_i = 1,00$

(tabla 3.1)

Tendremos, además, que atender a otra tabla. Esta determina el coeficiente R_a , de la cual escogeremos: (“*Tabla 1.2. RD 2267/2004*”)

Actividad	Fabricación y venta		Almacenamiento			
	Q _s		Ra	q _v		Ra
	MJ/m ²	Mcal/m ²		MJ/m ³	Mcal/m ³	
Aceites comestibles	1.000	240	2,0	18.900	4.543	2,0

(tabla 3.2.)

Y por último necesitaremos otra tabla que nos proporciona el valor del coeficiente q (poder calorífico) de la cual también como antes solo nos fijaremos en la casillas que nos interesa:

(“Tabla 1.4. RD 2267/2004”)

Producto	MJ/kg	Mcal/kg	Producto	MJ/kg	Mcal/kg	Producto	MJ/kg	Mcal/kg
Aceite de oliva	42	10	Celuloide	16,7	4	Magnesio	25.1	6

(tabla 3.3)

Con estos datos y la ecuación primeramente descrita, podremos calcular el nivel de riesgo intrínseco de incendios de la nave.

Por último, fijándonos en el valor del coeficiente C_i , de la tabla 1.1, citada anteriormente, tenemos un valor de 1,30 que corresponde a un valor medio de riesgo

MEDIA
– Líquidos clasificados como subclase B ₂ en la ITC MIE-APQ1.
– Líquidos clasificados como clase C en la ITC MIE-APQ1.
– Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100 °C y 200 °C.
– Sólidos que emiten gases inflamables.
$C_i = 1,30$

Aplicando la ecuación de carga de fuego :

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot Ra \quad \frac{MJ}{m^2} \quad \text{ó} \quad \left(\frac{Mcal}{m^2} \right) \quad (1)$$

Y sustituyendo los valores que hemos propuesto anteriormente para los coeficientes adimensionales, $Q_s = 109.2 \text{ MJ/m}^2$.

Una vez realizado este cálculo ya si tendremos acotado el nivel de riesgo intrínseco de nuestra zona de actividad industrial según la siguiente tabla de la normativa vigente:
(“Tabla 1.3. RD 2267/2004)

Nivel de riesgo intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		Mcal/m ²	MJ/m ²
BAJO	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
MEDIO	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1.275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1.275 < Q_s \leq 1.700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1.700 < Q_s \leq 3.400$
ALTO	6	$800 < Q_s \leq 1.600$	$3.400 < Q_s \leq 6.800$
	7	$1.600 < Q_s \leq 3.200$	$6.800 < Q_s \leq 13.600$
	8	$3.200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

(tabla 3.4)

Nuestro establecimiento tiene un nivel de riesgo intrínseco bajo de nivel 1. En el área de las líneas de envasado.

Con respecto a la zona de almacenamiento (bodega) la cual tiene un área de 190, 8 metros cuadrados que es la que está diferenciada estructuralmente de la zona de línea de envasado debemos de aplicar la siguiente ecuación:

$$\frac{\sum qv \cdot Ci \cdot hi \cdot si}{A} * Ra \frac{M}{m^2} \text{ ó } \left(\frac{Mcal}{m^2} \right) \quad (2)$$

Donde:

q_{vi} = carga de fuego, aportada por cada m³ de cada zona con diferente tipo de almacenamiento, en MJ/m³ o Mcal/m³.

h_i = altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), en m.

s_i = superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento en m².

Si sustituimos otra vez de las diferentes tablas en la ecuación (2) nos sale un valor de 47623,68 MJ/m² ya que tenemos mucho volumen de Aceite en poco espacio.

Esta zona tendrá un riesgo intrínseco alto de nivel 8.

2.3.2. Requisitos constructivos de los establecimientos industriales según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco.

Ubicaciones no permitidas de sectores de incendio con actividad industrial: Según el apartado 1 del Anexo II del RD 2267/2004.

Sectorización de los establecimientos industriales: Según Anexo II.2 del RD 2267/2004

Materiales: Según Anexo II.3 del RD 2267/2004, que se rige según la norma UNE-EN 13501-1.

Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes: Según Anexo II.4 del RD 2267/2004 regido por las normas incluidas en la Decisión 2000/367/CE, de 3 de mayo de 2000 modificada por la Decisión 2003/629/CE.

Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento: Según Anexo II.5 que se rige según la Decisión 2000/367/CE, de 3 de mayo de 2000 modificada por la Decisión 2003/629/CE.

Evacuación de los establecimientos industriales: Según Anexo II.6 del RD 2267/2004.

Ventilación y evacuación de humos: Según Anexo II.7 del RD 2267/2004.

Almacenamientos: Según Anexo II.8 del RD 2267/2004.

Instalaciones técnicas de servicios de los establecimientos industriales: Según Anexo II.9 del RD 2267/2004.

Riesgo de fuego forestal: Según Anexo II.10 del RD 2267/2004.

2.3.3. Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales.

2.3.3.1. Zona líneas embotellado

Sistemas automáticos de extinción de incendios: Para nuestro caso particular, no necesitaremos de sistemas automáticos, según el punto 4º y 5º del apartado 3 de el anexo III del presente Real Decreto que estamos estudiando.

Sistemas manuales de alarma de incendio: Según el apartado 4 de este anexo del RD 2267/2004 “*deberemos instalar sistemas manuales de alarma de incendio debido a que el área de nuestro establecimiento industrial tiene más de 1000 metros cuadrados*”. Según este apartado, cito textualmente, “*se situará un pulsador junto a cada salida de evacuación del sector de incendio, y la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador no debe superar los 25 m*”

Sistemas de comunicación de alarma: No será necesaria la instalación de este sistema debido a que la superficie construida de nuestro establecimiento industrial no supera los 10000 metros cuadrados como cita el RD que estamos aplicando.

Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios: Aplicaremos el punto 6 del Anexo III del RD 2267/2004.

Sistemas hidrantes exteriores: Aplicando la tabla 3.1 del Anexo III del RD 2267/2004 diremos que no debemos hidrantes exteriores en nuestro establecimiento.

Extintores de incendio: Habrá que instalar obligatoriamente extintores portátiles. Según la Tabla 3.1. del Anexo III del RD 2267/2004 de eficacia mínima 21 A. Hay que tener en cuenta que la distancia máxima entre extintor y extintor no puede superar 15 metros.

Sistemas de boca de incendio equipadas: Deberemos de implantar un tipo de BIE de DN 25 con un tiempo de autonomía de 60 minutos cuando haya 2 equipos simultáneamente como máximo trabajando

Sistemas de columna seca: Según el Real Decreto seguido, no será necesaria la instalación de este sistema en nuestro establecimiento industrial.

Sistemas de agua pulverizada: No será necesaria la instalación de este sistema en nuestro establecimiento industrial.

Sistemas de espuma física: No será necesaria la instalación de este sistema en nuestro establecimiento industrial.

Sistemas de extinción por polvo: No será necesaria la instalación de este sistema en nuestro establecimiento industrial.

Sistemas de alumbrado de emergencia: Aplicamos el punto 15 del anexo III del Real Decreto 2267/2004.

Señalización: Estará reflejada en el apartado Planos completamente.

En el documento *Planos*, se especificará la ubicación de cada uno de los elementos que integrarán al completo el equipo de protección de incendios que tendremos en nuestro establecimiento industrial, así como las especificaciones de cada uno de ellos determinando las características de estos elementos.

2.3.3.2. Zona de almacenamiento (BODEGA)

Sistemas automáticos de extinción de incendios: Para nuestro caso particular, no necesitaremos de sistemas automáticos, según el punto 4º y 5º del apartado 3 de el anexo III del presente Real Decreto que estamos estudiando.

Sistemas manuales de alarma de incendio: Según el apartado 4 de este anexo del RD 2267/2004 “*deberemos instalar sistemas manuales de alarma de incendio debido a que el área de nuestro establecimiento industrial tiene más de 1000 metros cuadrados*”. Según este apartado, cito textualmente, “*se situará un pulsador junto a cada salida de evacuación del sector de incendio, y la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador no debe superar los 25 m*”

Sistemas de comunicación de alarma: No será necesaria la instalación de este sistema debido a que la superficie construida de nuestro establecimiento industrial no supera los 10000 metros cuadrados como cita el RD que estamos aplicando.

Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios: Aplicaremos el punto 6 del Anexo III del RD 2267/2004.

Sistemas hidrantes exteriores: No es necesario instalar hidrantes exteriores en nuestro establecimiento.

Extintores de incendio: Tendremos que instalar obligatoriamente extintores portátiles de eficacia mínima 34 A.

“El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supere los 15 m” En esta zona la eficacia mínima del extintor será 34 A a diferencia de la zona de línea de envasado que era 21^a.

Sistemas de boca de incendio equipadas: Deberemos de implantar un tipo de BIE de DN 45 con un tiempo de autonomía de 90 minutos cuando haya 2 equipos simultáneamente como máximo trabajando.

Sistemas de columna seca: No será necesaria la instalación de este sistema en nuestro establecimiento industrial.

Sistemas de agua pulverizada: No será necesaria la instalación de este sistema en nuestro establecimiento industrial.

Sistemas de espuma física: No será necesaria la instalación de este sistema en nuestro establecimiento industrial.

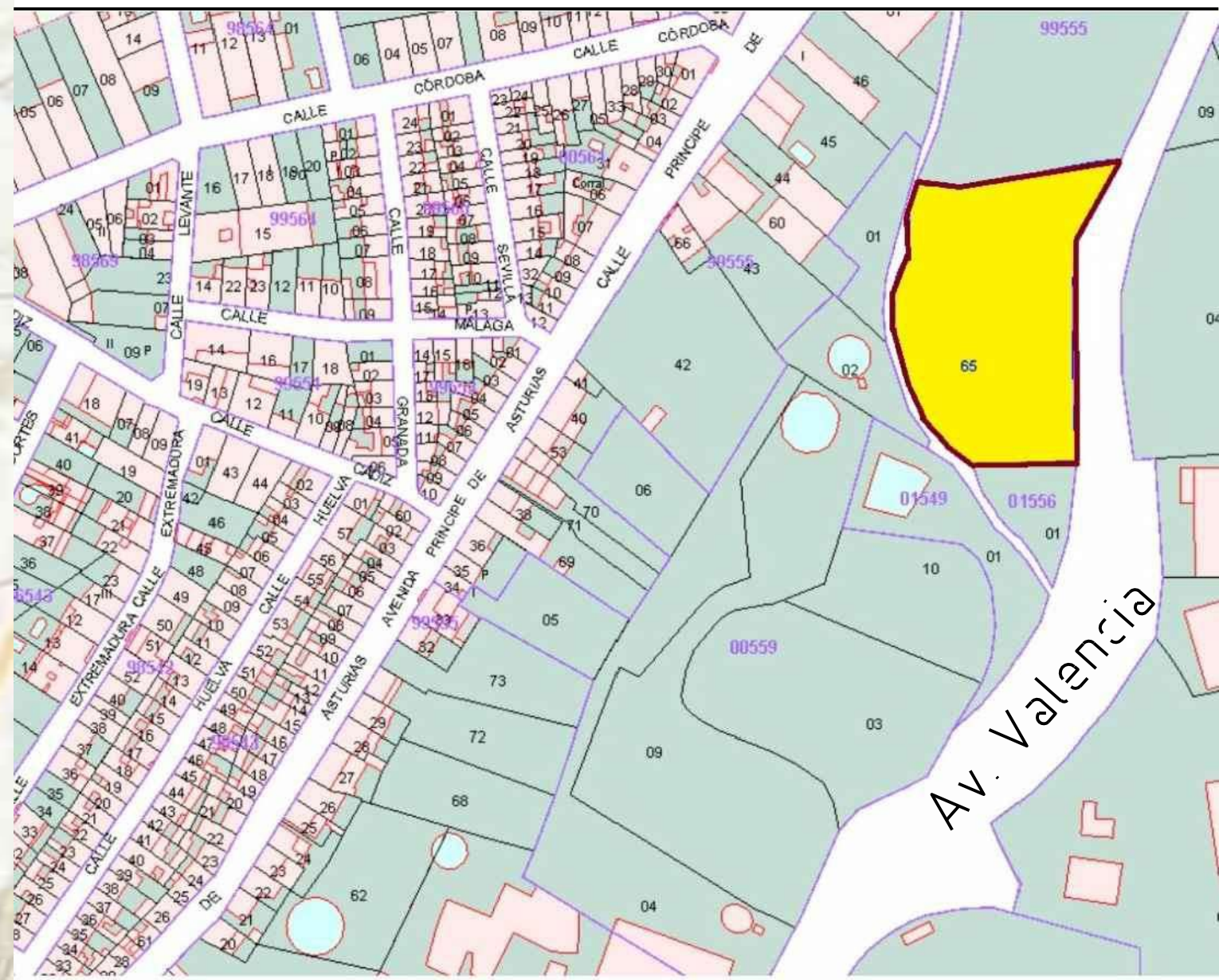
Sistemas de extinción por polvo: No será necesaria la instalación de este sistema en nuestro establecimiento industrial.

Sistemas de alumbrado de emergencia: Aplicamos el punto 15 del anexo III del Real Decreto 2267/2004.

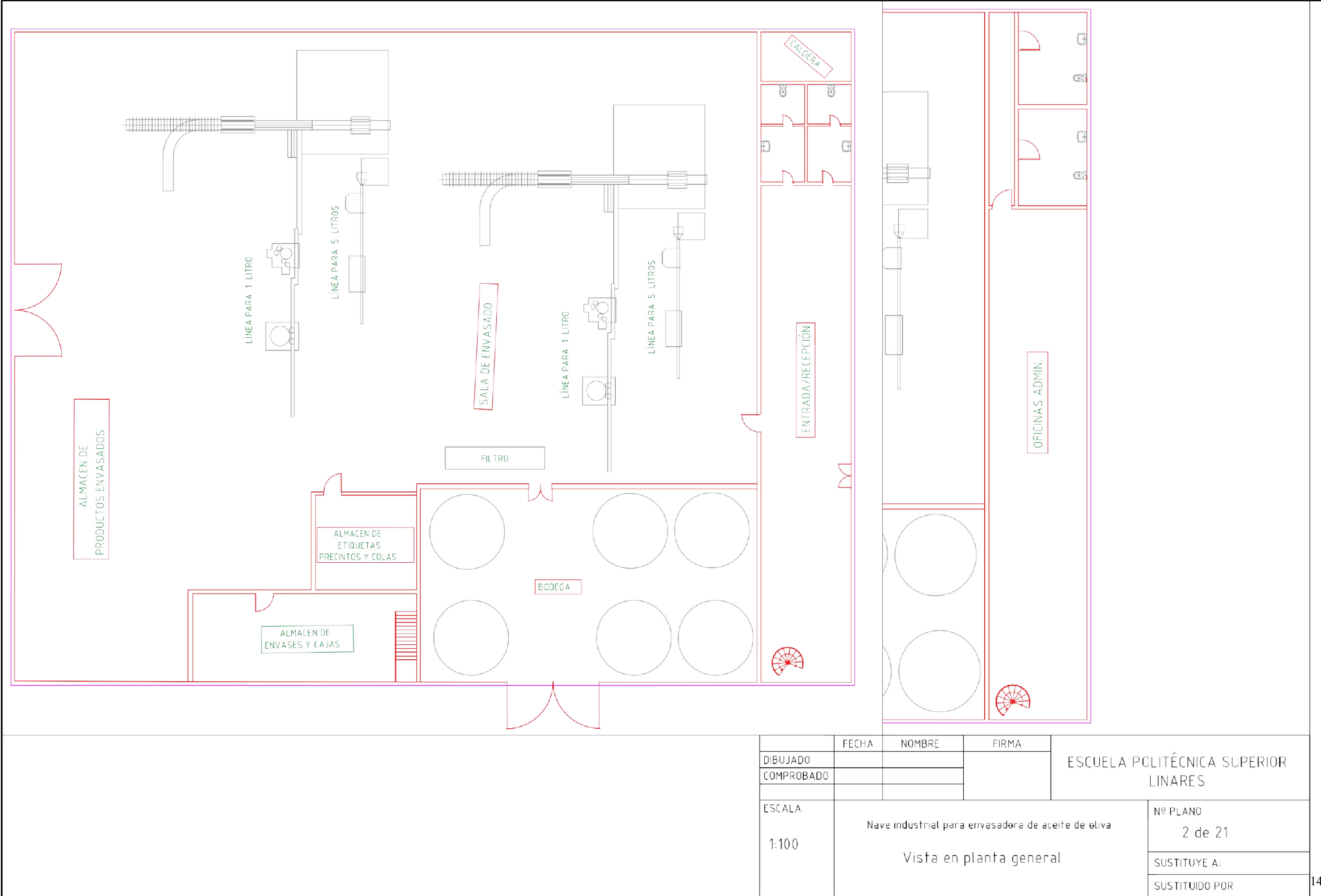
Señalización: Estará reflejada en el apartado *Planos* completamente.

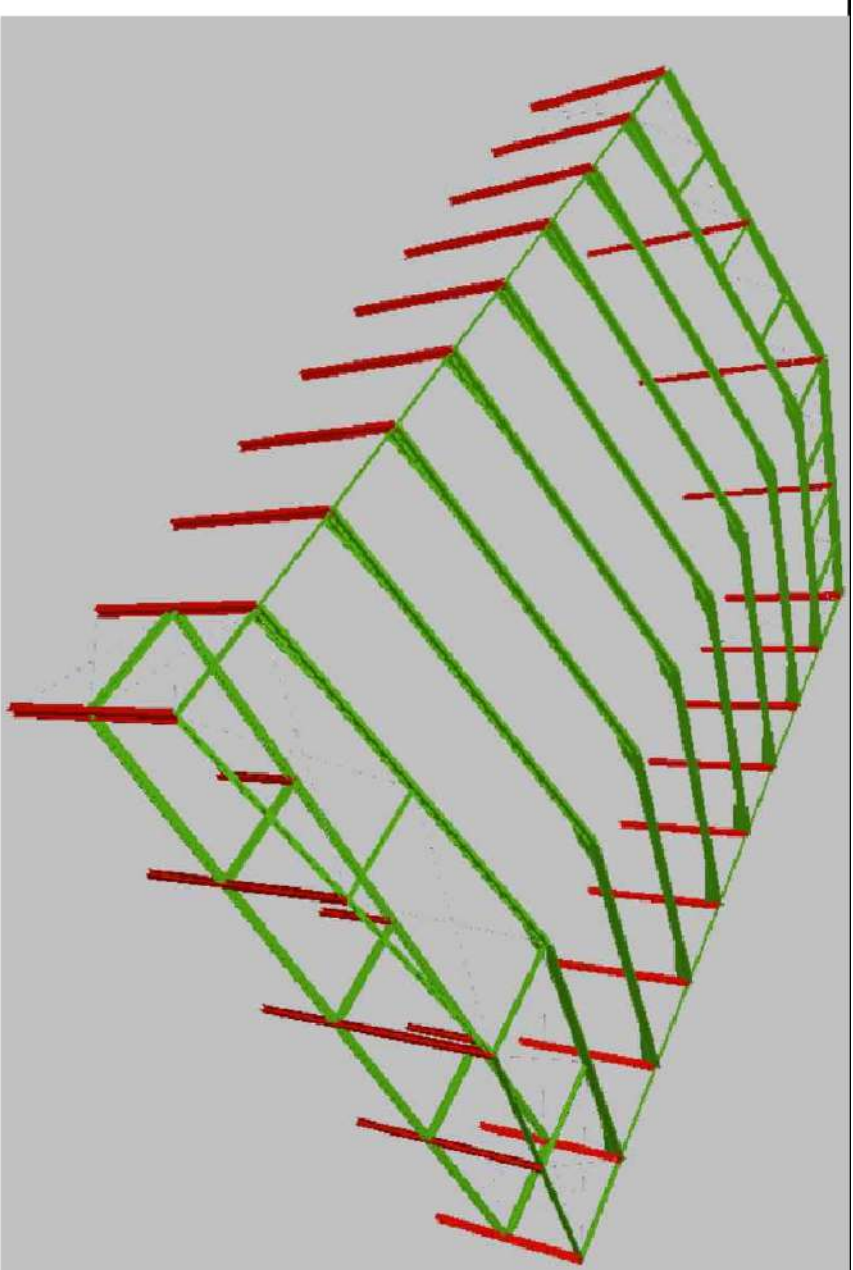
En el *Documento Planos*, se especificará la ubicación de cada uno de los elementos que integrarán al completo el equipo de protección de incendios que tendremos en nuestro establecimiento industrial, así como las especificaciones de cada uno de ellos determinando las características de estos elementos.

3. PLANOS

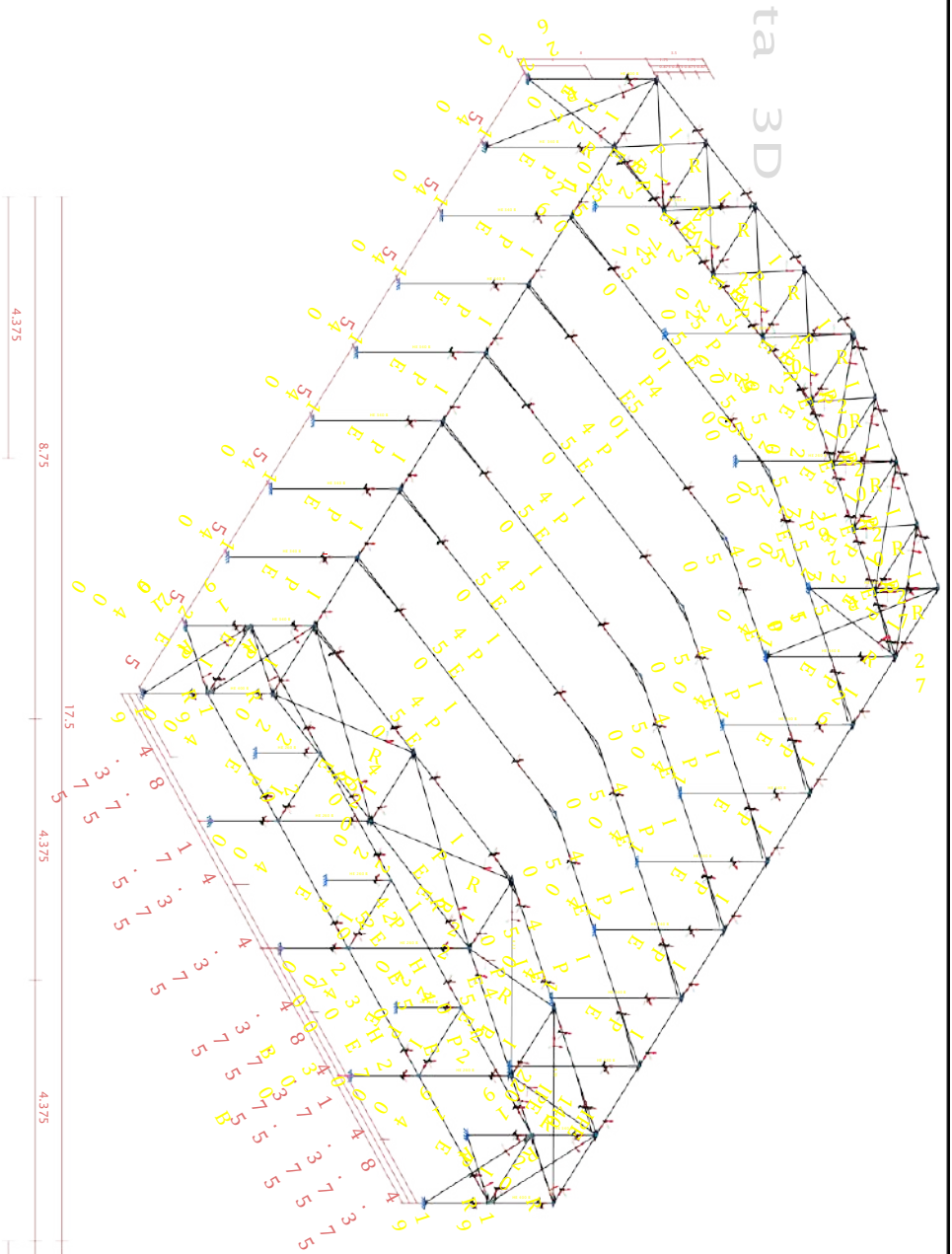


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIA DE INDUSTRIAS
DIBUJADO		Juan Molina		
COMPROBADO				
ESCALA: Varias	Nave industrial para envasadora de aceite de oliva			Nº PLANO 1 de 21
	Ubicación			SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



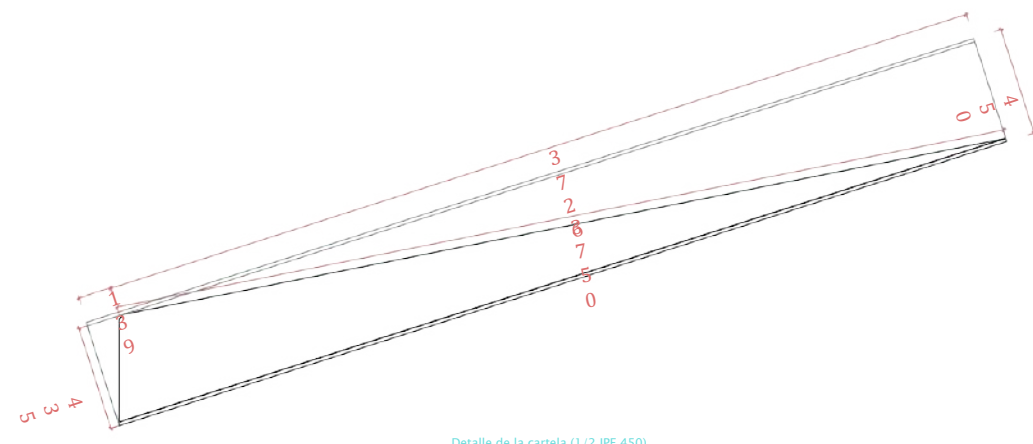


Vista 3D

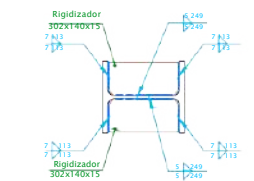


2D: Pórtico apoyo entreplanta

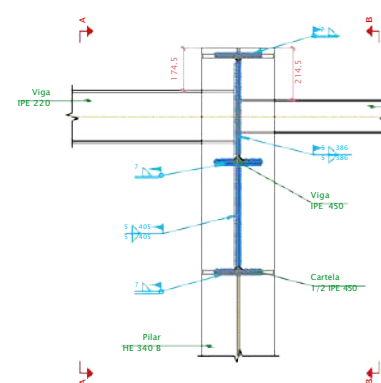
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		Juan Molina		
COMPROBADO				
ESCALA:				Nº PLANO 3 de 21
1:100	Nave industrial para envasadora de aceite de oliva Vista 3D y pórtico apoyo forjado			SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:



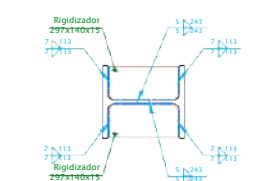
Detalle de la cartela (1/2 IPE 450)



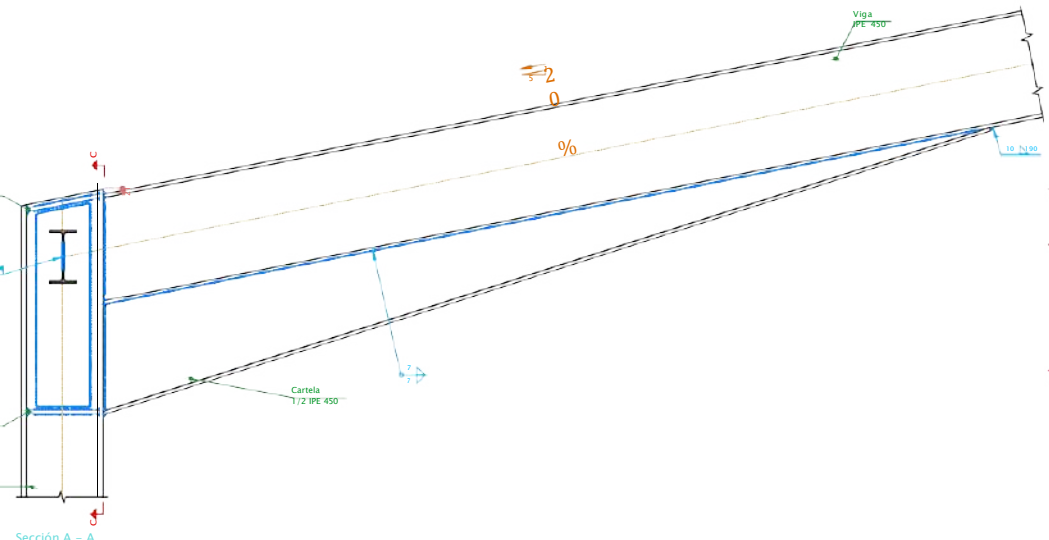
d1. Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar HE 340 B



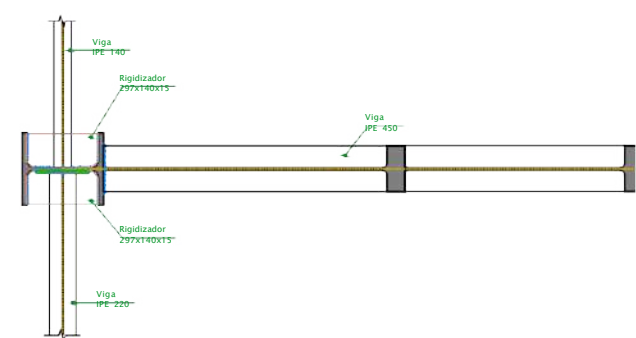
Sección C - C



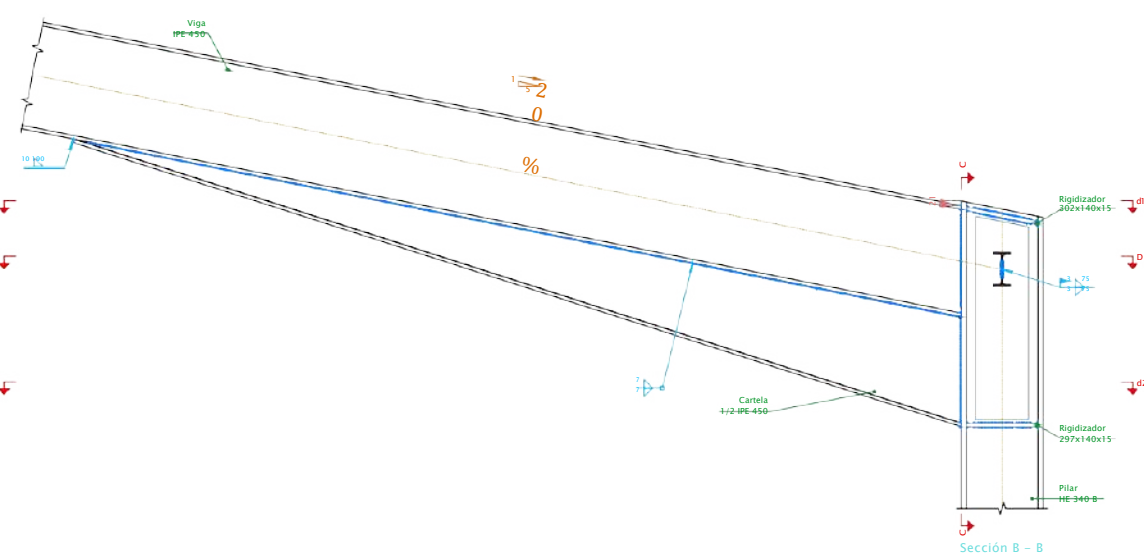
d2. Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar HE 340 B



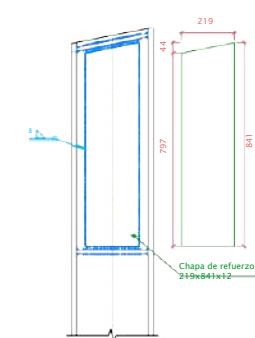
Sección A - A



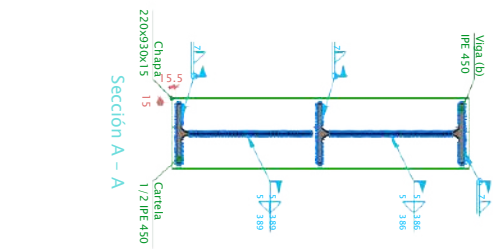
Sección D - D



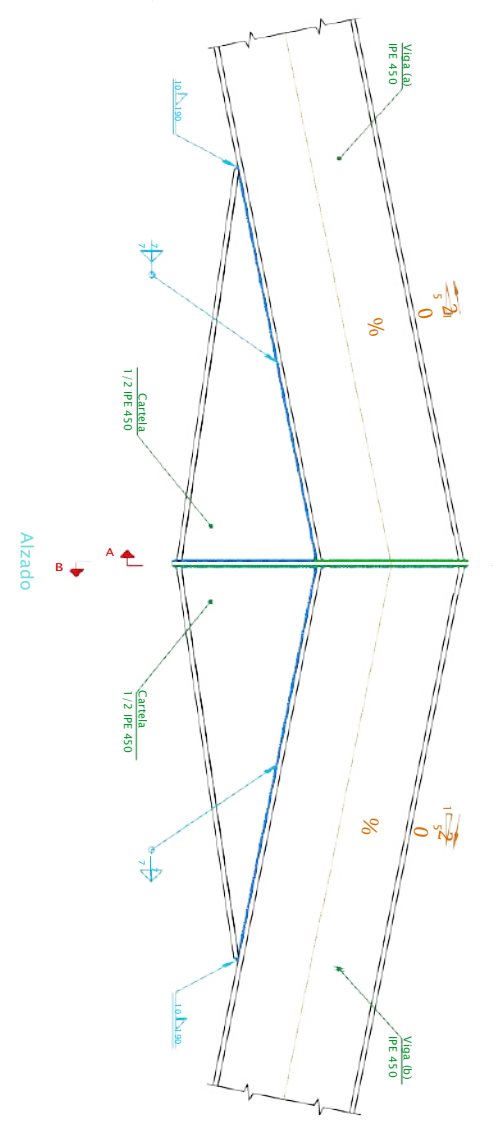
Sección B - B



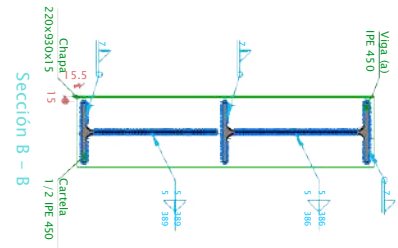
Detalle de soldaduras: chapa de refuerzo a Pilar HE 340 B



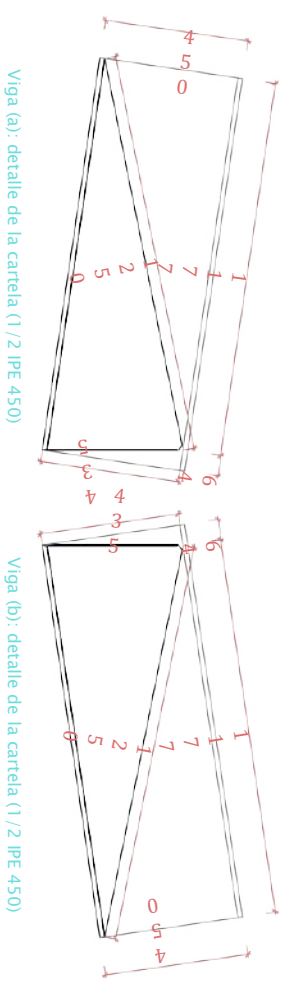
Sección A - A



Alzado



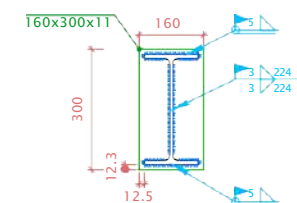
Sección B - B



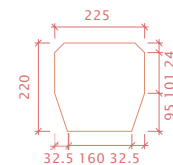
Viga (a): detalle de la cartela (1/2 IPE 450)

Viga (b): detalle de la cartela (1/2 IPE 450)

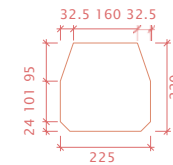
DIBUJADO	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
COMPROBADO		Juan Molina		Nº PLANO 4 DE 21	
ESCALA:	Nave industrial para envasadora de aceite de oliva			SUSTITUYE A:	
1:20	Detalles metálicos constructivos			SUSTITUIDO POR	



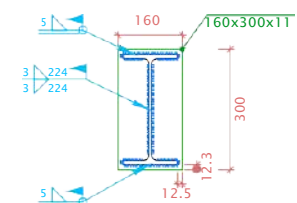
Detalle de soldaduras: Viga (c)
IPE 270 a chapa frontal



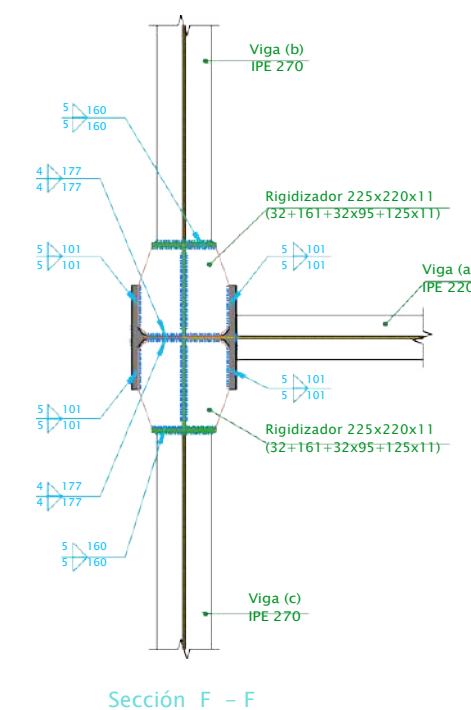
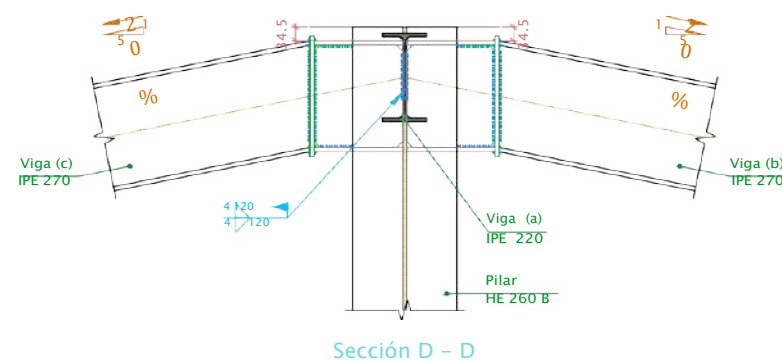
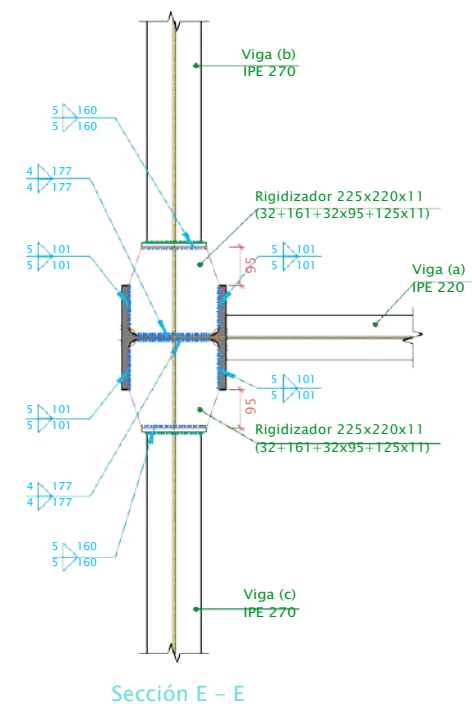
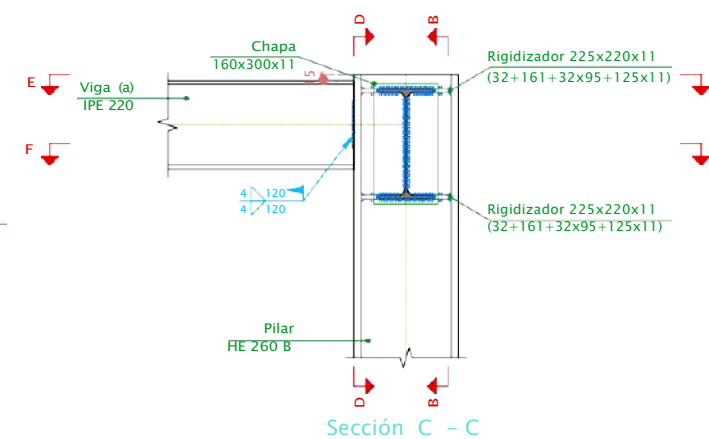
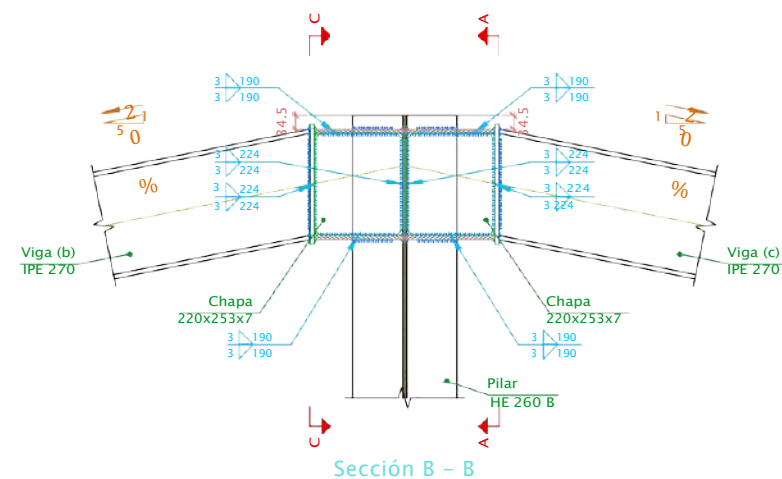
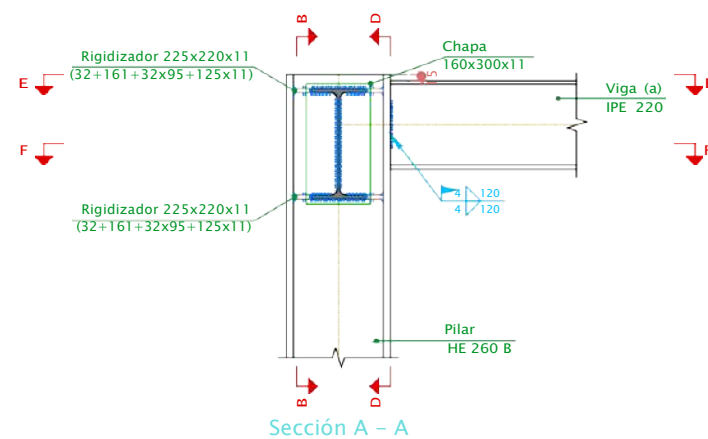
Rigidizador 225x220x11
(32+161+32x95+125x11)



Rigidizador 225x220x11
(32+161+32x95+125x11)

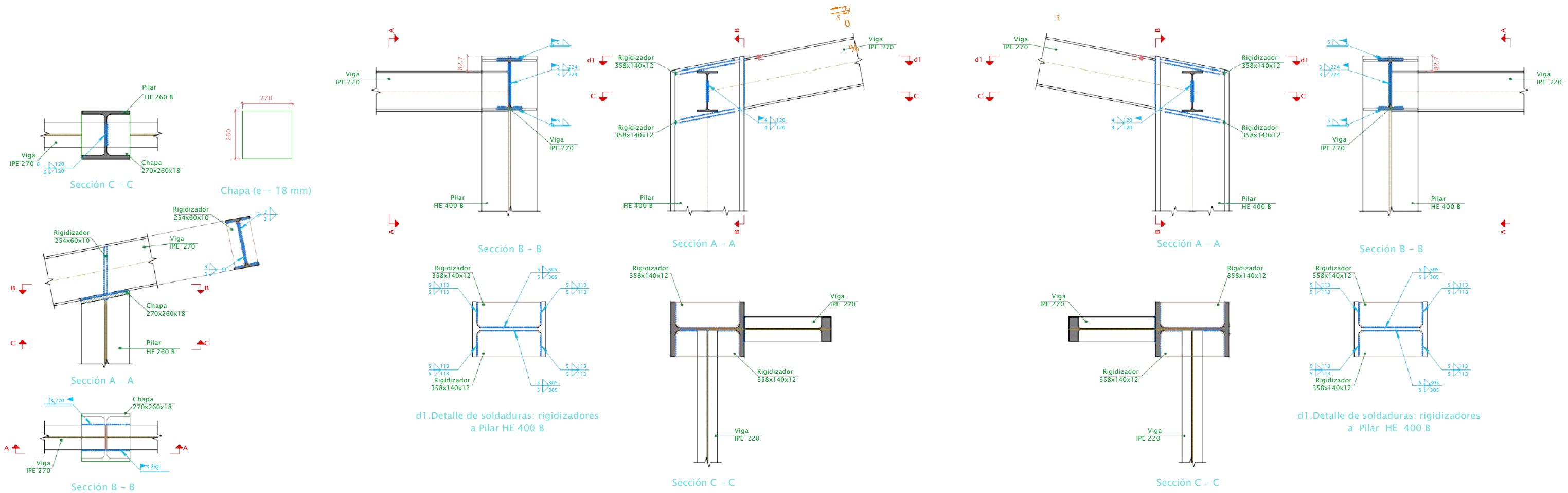


Detalle de soldaduras: Viga (b)
IPE 270 a chapa frontal

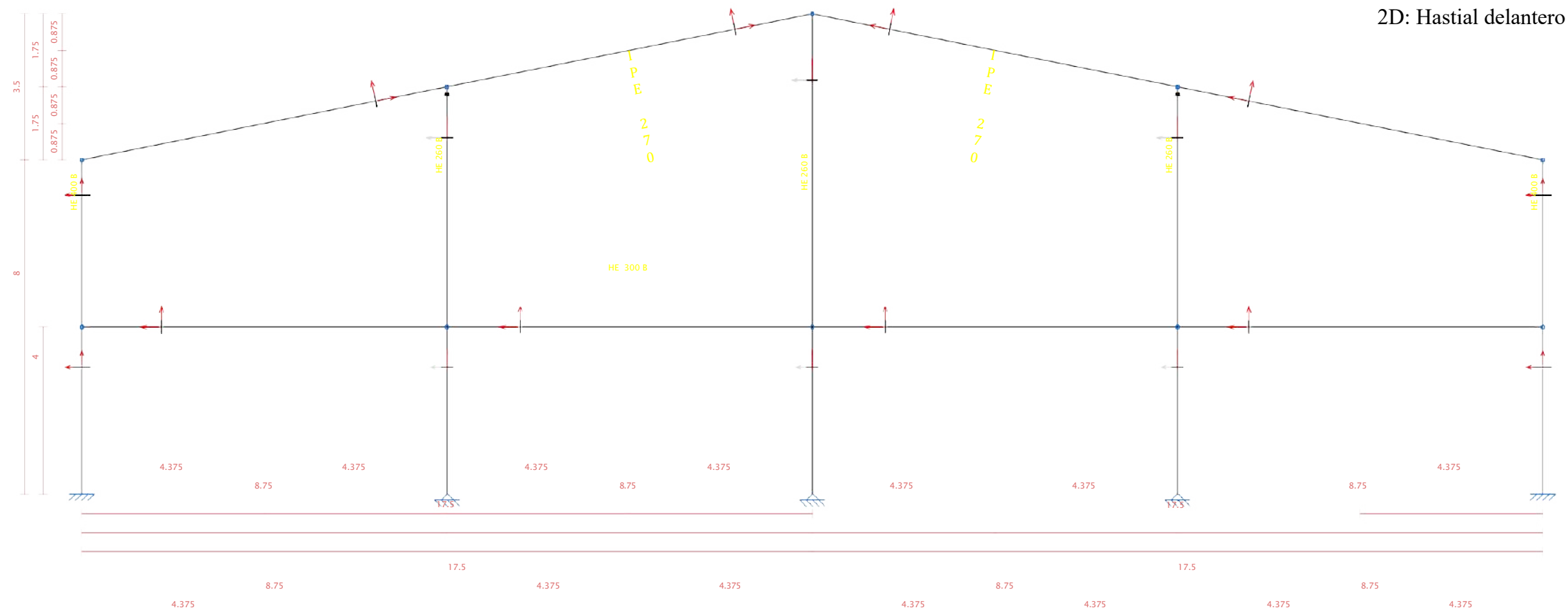


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE LINARES
DIBUJADO		Juan Molina		
COMPROBADO				
ESCALA:	Nave industrial para envasadora de aceite de oliva			Nº PLANO 5 DE 21
1:20				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

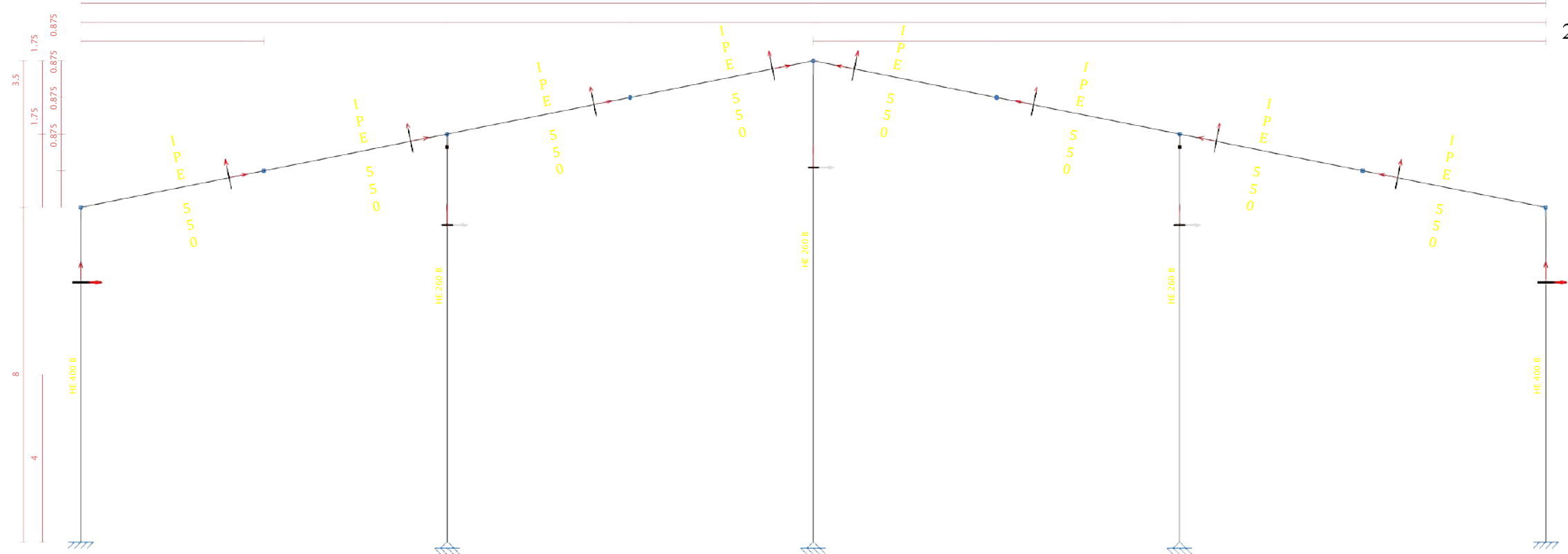
Detalles metálicos constructivos



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		Juan Molina		
COMPROBADO				
ESCALA:	Nave industrial para envasadora de aceite de oliva Detalles metálicos constructivos			Nº PLANO 6 DE 21
1:20				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

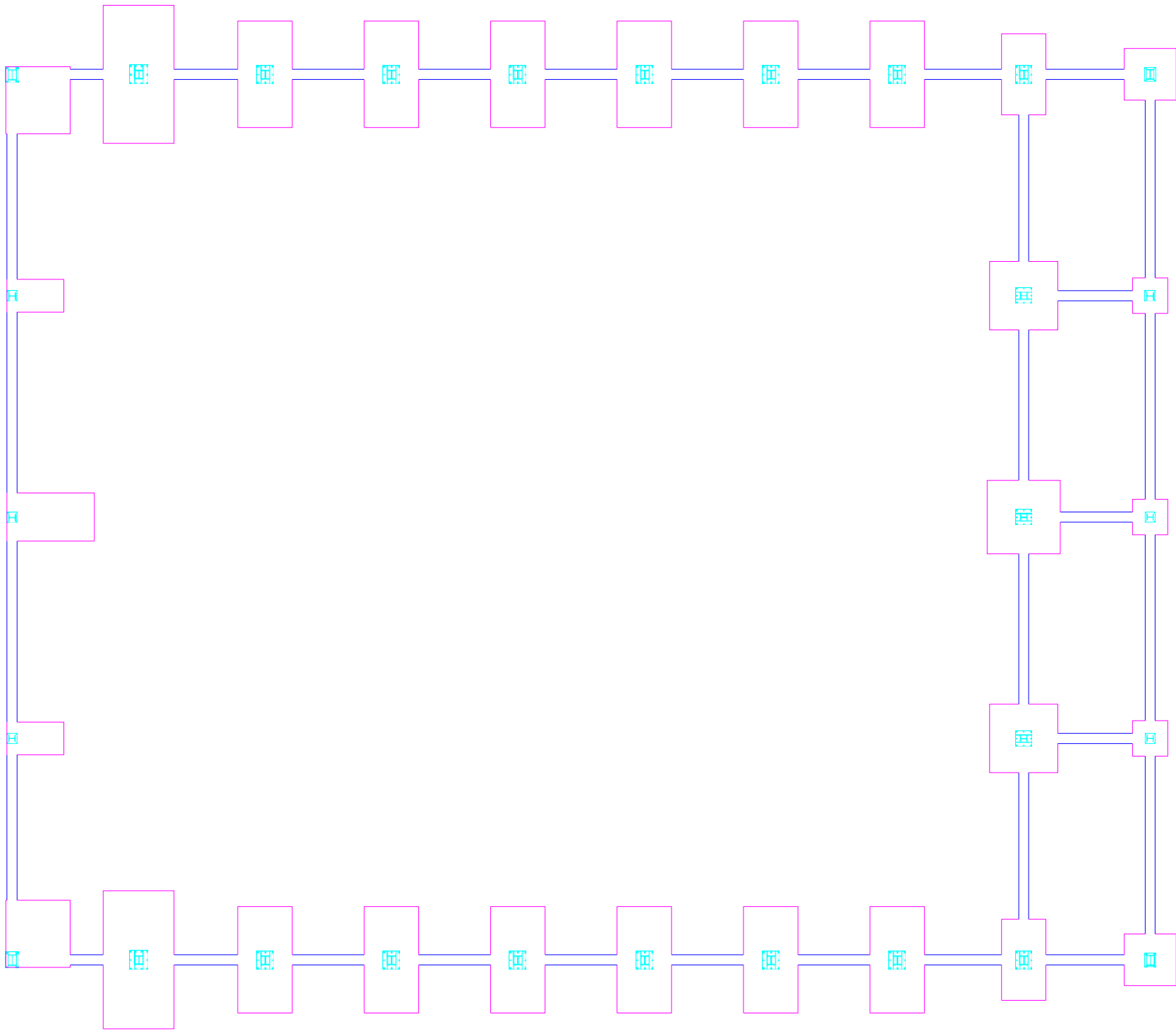


2D: Hastial delantero



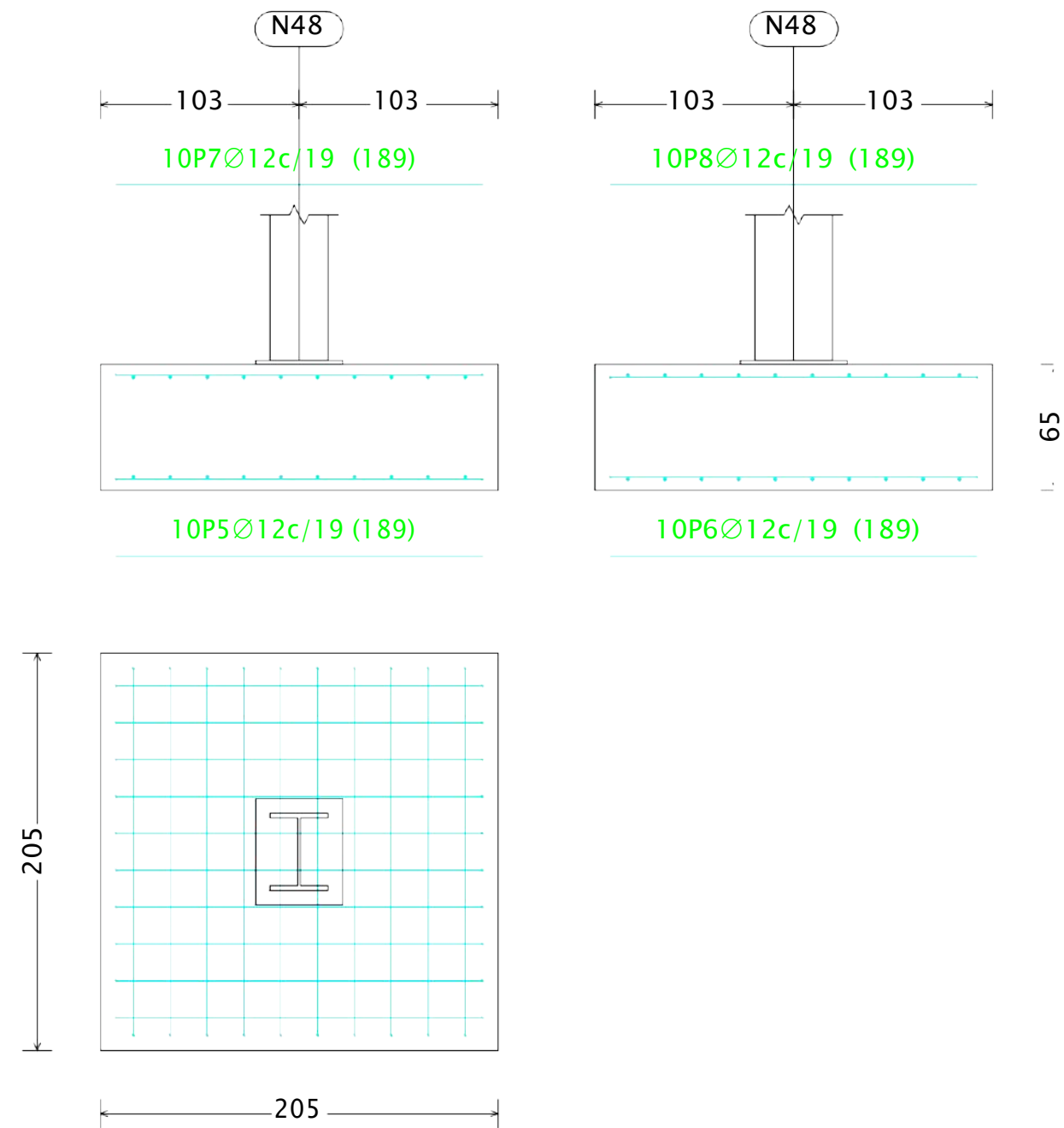
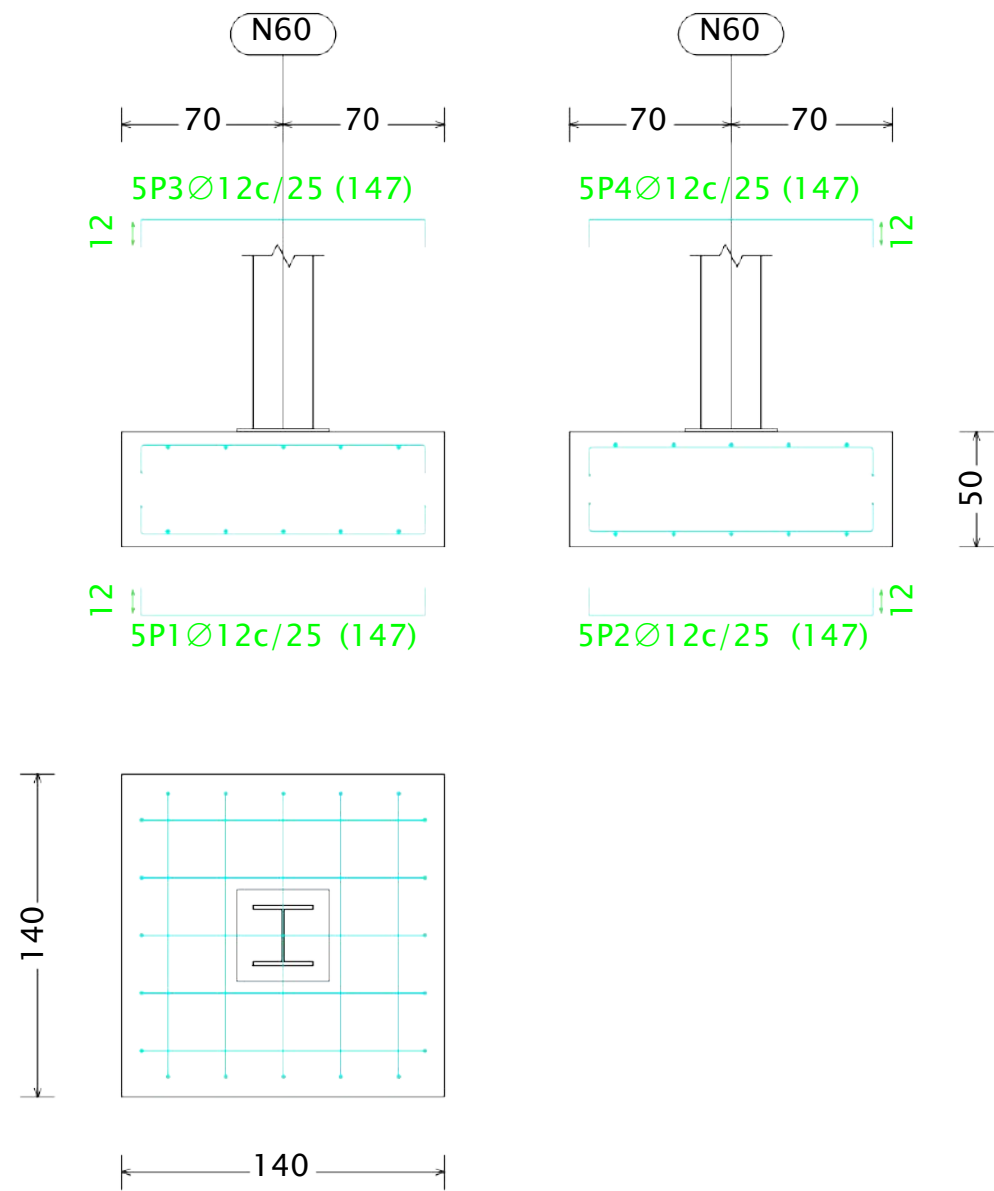
2D: Hastial trasero

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		Juan Molina		
COMPROBADO				
ESCALA:	Nave industrial para envasadora de aceite de oliva			Nº PLANO
1:100	Hastiales			7 de 21
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE LINARES
DIBUJADO		Juan Molina		
COMPROBADO				
ESCALA: 1:100	Nave industrial para envasadora de aceite de oliva Cimentación			Nº PLANO 9 de 21
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

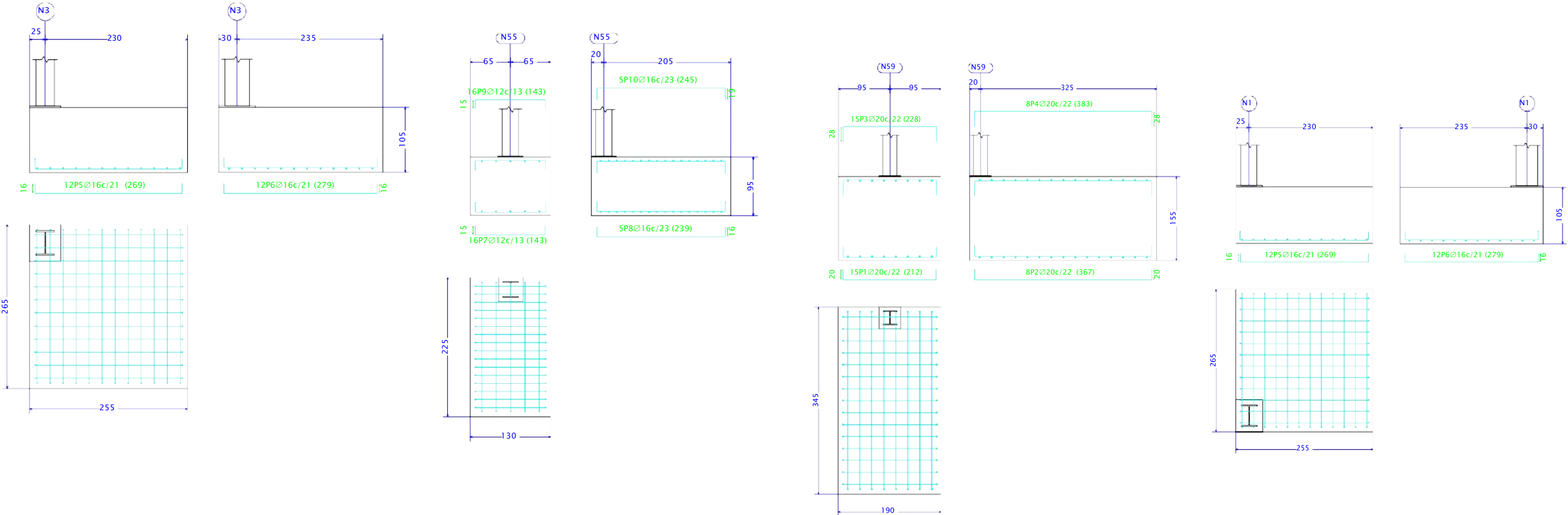
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S, Ys=1.15 (kg)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N60	1	Ø12	5	147	735		6.5
	2	Ø12	5	147	735		6.5
	3	Ø12	5	147	735		6.5
	4	Ø12	5	147	735		6.5
	Total+10%:						28.6
N48=N46	5	Ø12	10	189	1890		16.8
	6	Ø12	10	189	1890		16.8
	7	Ø12	10	189	1890		16.8
	8	Ø12	10	189	1890		16.8
	Total+10%: (x2):						73.9 147.8



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		Juan Molina		
COMPROBADO				
ESCALA:	Nave industrial para envasadera de aceite de oliva			Nº PLANO 10 de 21
1:20	Detalles cimentación hastial delantero			SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR

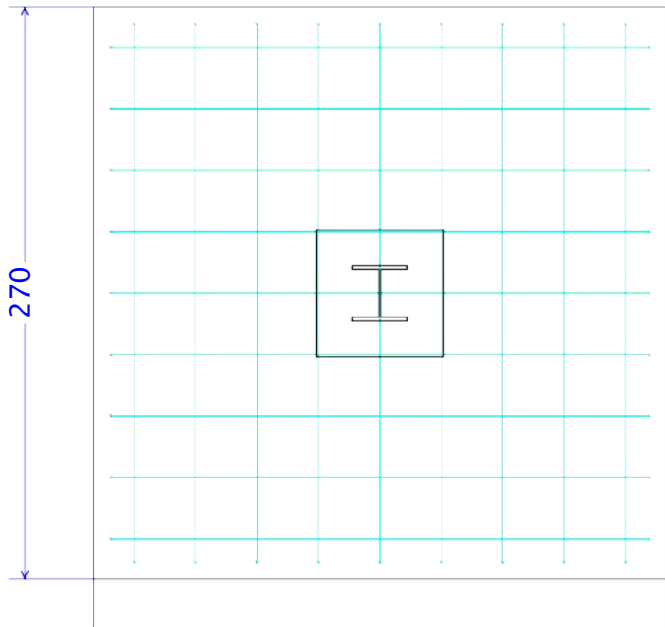
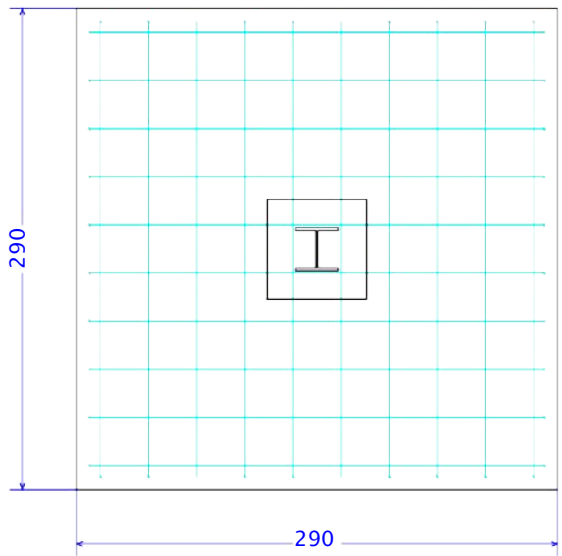
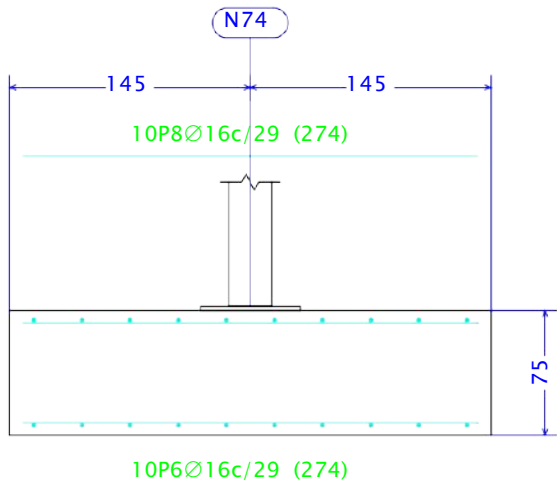
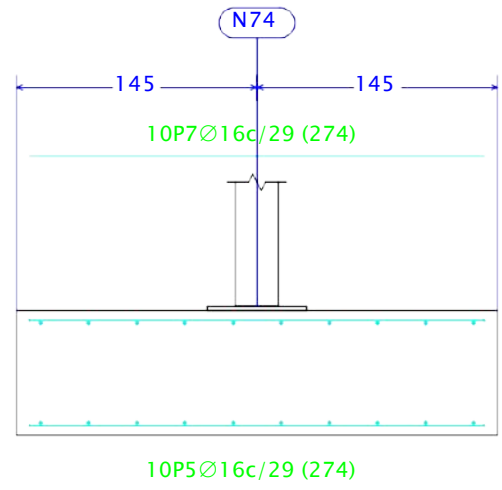
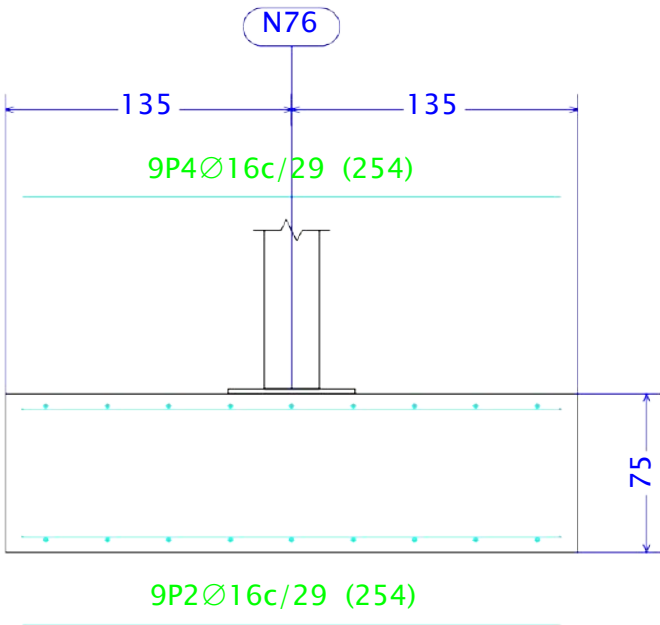
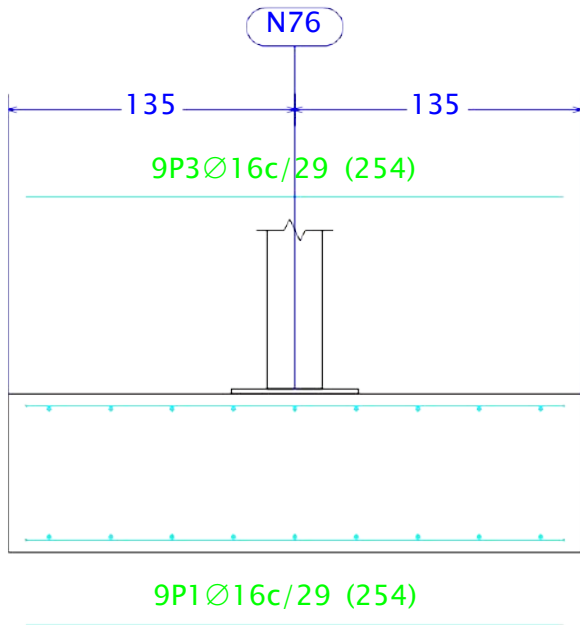
N3	5	Ø16	12	269	3228		50.9
	6	Ø16	12	279	3348		52.8
	Total+10%:						114.1
N55=N51	7	Ø12	16	143	2288		20.3
	8	Ø16	5	239	1195		18.9
	9	Ø12	16	143	2288		20.3
	10	Ø16	5	245	1225		19.3
	Total+10%: (x2):						86.7 173.4

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S, Ys=1.15 (kg)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N59	1	Ø20	15	212	3180		78.4
	2	Ø20	8	367	2936		72.4
	3	Ø20	15	228	3420		84.3
	4	Ø20	8	383	3064		75.6
	Total+10%:						341.8
N1	5	Ø16	12	269	3228		50.9
	6	Ø16	12	279	3348		52.8
	Total+10%:						114.1
						Ø16:	114.1
						Ø20:	341.8
						Total:	455.9



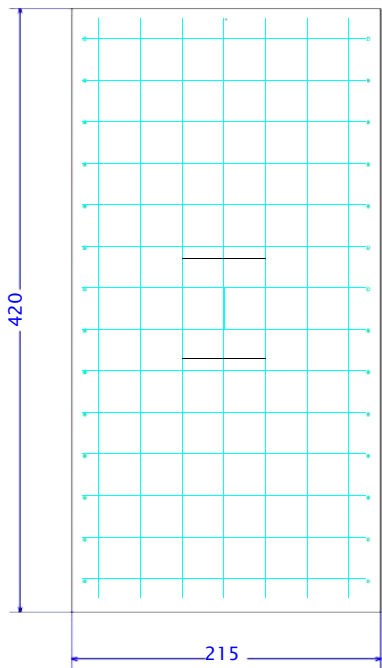
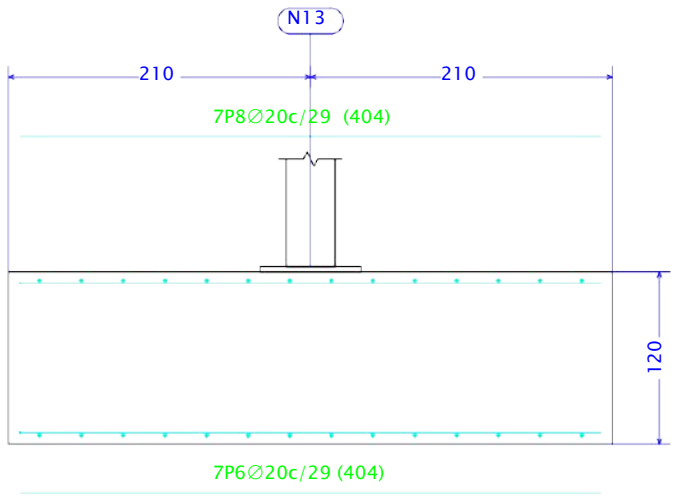
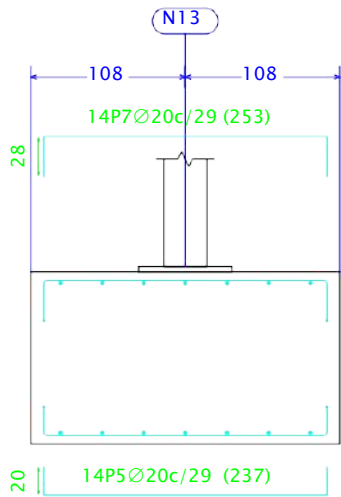
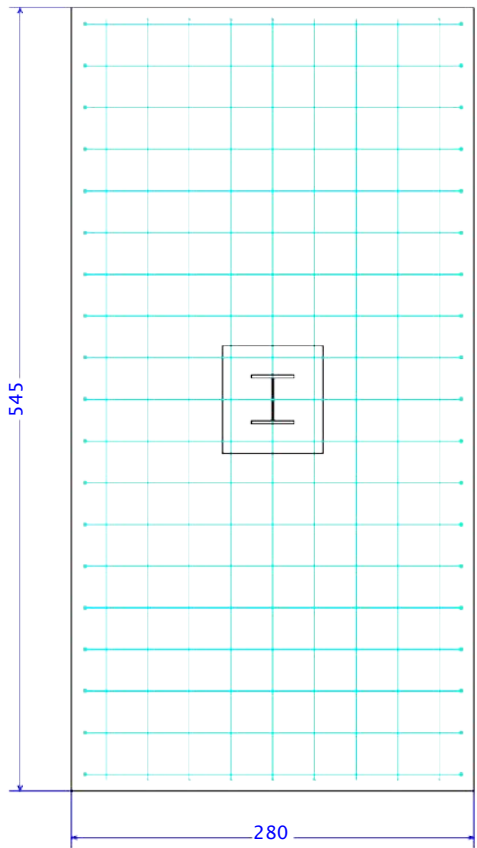
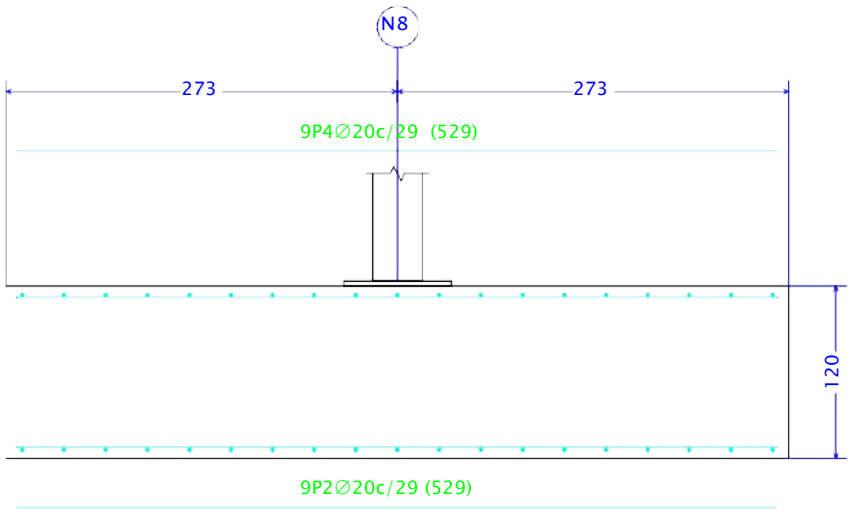
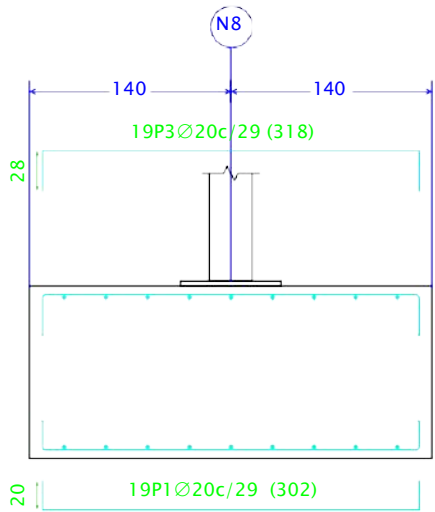
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		Juan Molina		
COMPROBADO				
ESCALA:	Nave industrial para envasadora de aceite de oliva			Nº PLANO
1:20				11 de 21
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S, Ys=1.15 (kg)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N76=N72	1	Ø16	9	254	2286		36.1
	2	Ø16	9	254	2286		36.1
	3	Ø16	9	254	2286		36.1
	4	Ø16	9	254	2286		36.1
	Total+10%: (x2):						158.8 317.6
N74	5	Ø16	10	274	2740		43.2
	6	Ø16	10	274	2740		43.2
	7	Ø16	10	274	2740		43.2
	8	Ø16	10	274	2740		43.2
	Total+10%:						190.1
					Ø16:	0.0	507.7
					Total:	0.0	507.7



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		Juan Molina		
COMPROBADO				
ESCALA:	Nave industrial para envasadera de aceite de oliva			Nº PLANO 12 de 21
1:20	Detalles cimentación apoyo forjado			SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR

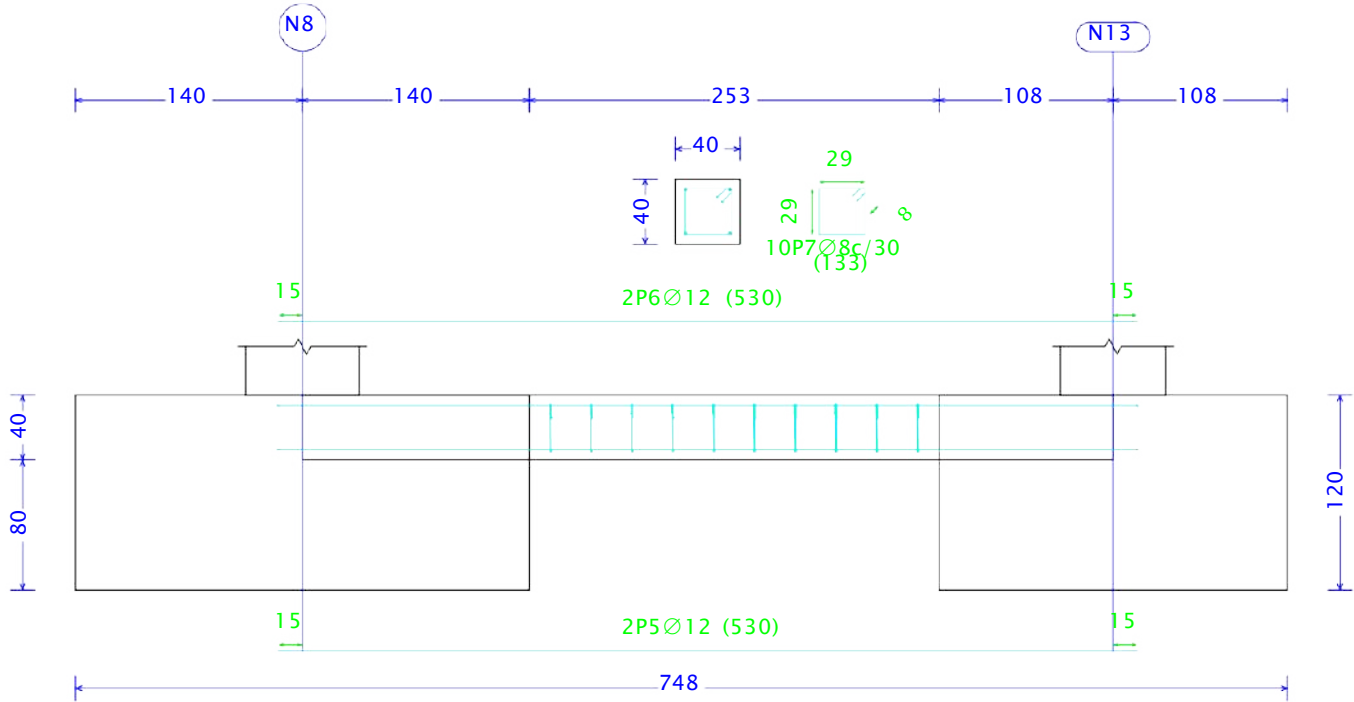
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S, Ys=1.15 (kg)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N8=N6	1	Ø20	19	302	5738		141.5
	2	Ø20	9	529	4761		117.4
	3	Ø20	19	318	6042		149.0
	4	Ø20	9	529	4761		117.4
Total+10%: (x2):							577.8 1155.6
N13=N18=N23=N28=N33=N38 N36=N31=N26=N21=N11=N16	5	Ø20	14	237	3318		81.8
	6	Ø20	7	404	2828		69.7
	7	Ø20	14	253	3542		87.4
	8	Ø20	7	404	2828		69.7
Total+10%: (x12):							339.5 4074.0
Ø20:						0.0	5229.6
Total:						0.0	5229.6



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		Juan Molina		
COMPROBADO				
ESCALA:	Nave industrial para envasadora de aceite de oliva			Nº PLANO 13 de 21
1:20	Placas de anclaje laterales			SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

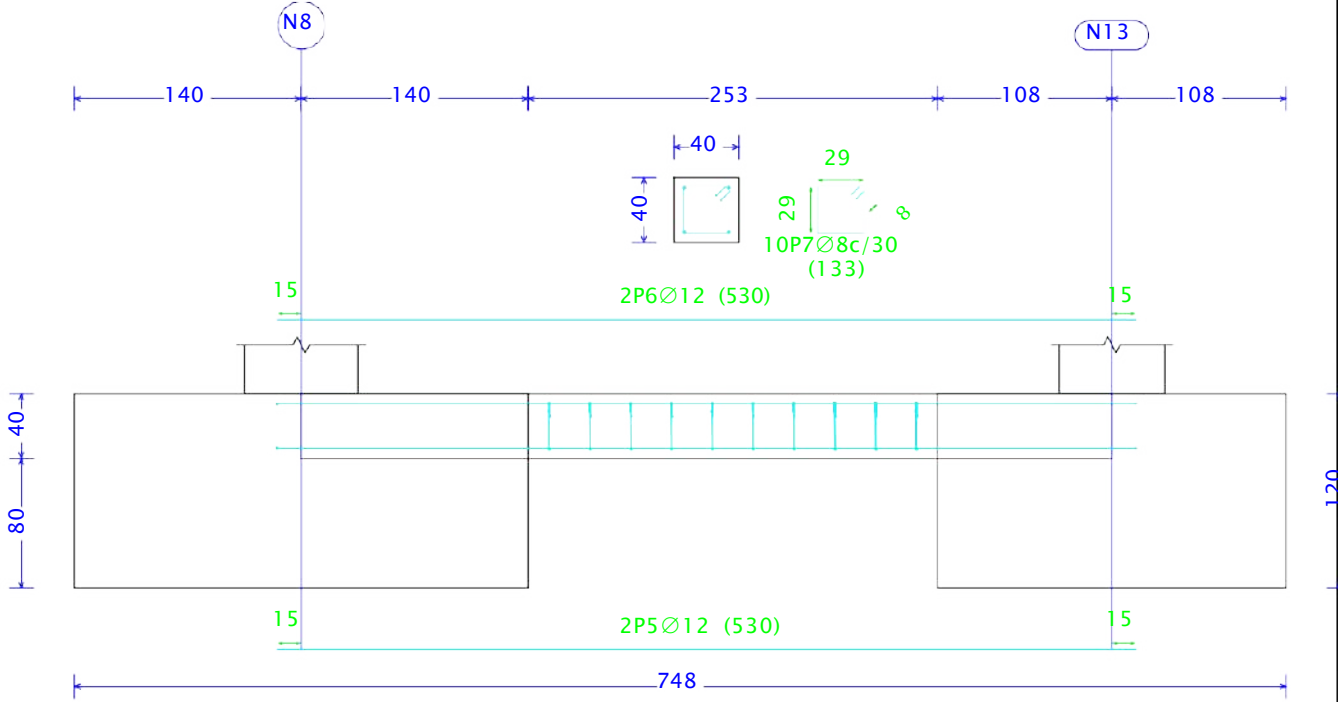
C [N8-N13]=C [N13-N18]	5	Ø12	2	530	1060	9.4	
C [N18-N23]=C [N23-N28]	6	Ø12	2	530	1060	9.4	
C [N28-N33]=C [N33-N38]	7	Ø8	10	133	1330	5.2	
C [N43-N48]=C [N46-N41]							
C [N41-N36]=C [N36-N31]							
C [N31-N26]=C [N26-N21]							
C [N21-N16]=C [N16-N11]							
C [N11-N6]=C [N38-N43]							
C [N72-N53]=C [N74-N60]							
C [N76-N57]							
Total+10%:						26.4	
(x19):						501.6	

C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N33-N38], C [N43-N48],
C [N46-N41], C [N41-N36], C [N36-N31], C [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16],
C [N16-N11], C [N11-N6], C [N38-N43], C [N72-N53], C [N74-N60] y C [N76-N57]



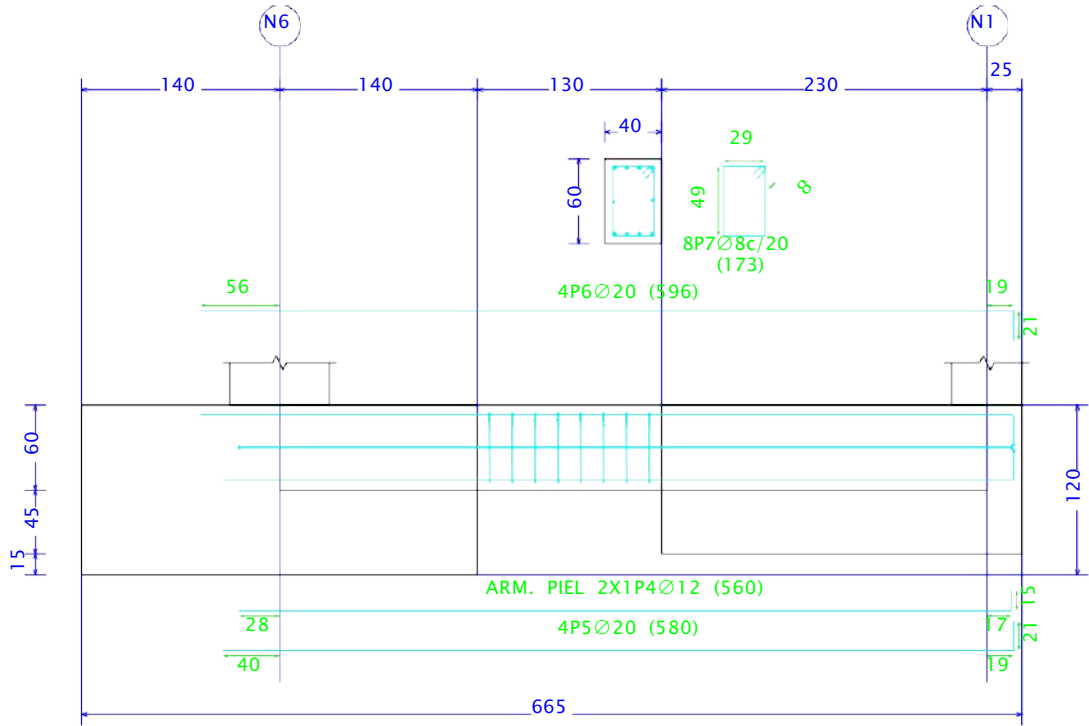
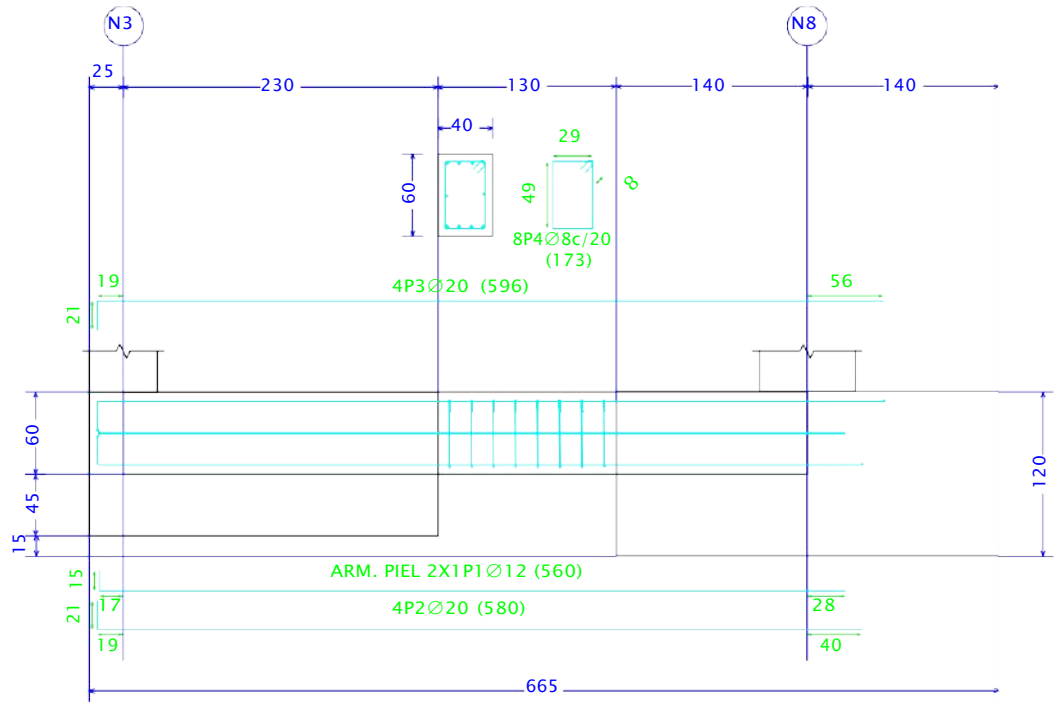
C [N48-N57]=C [N57-N60]	1	Ø12	2	905	1810	16.1	
C [N60-N53]=C [N53-N46]	2	Ø12	2	905	1810	16.1	
C [N51-N59]=C [N59-N55]	3	Ø8	25	133	3325	13.1	
C [N43-N76]=C [N76-N74]	Total+10%:					49.8	
C [N74-N72]=C [N72-N41]	(x10):					498.0	

C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N33-N38], C [N43-N48],
C [N46-N41], C [N41-N36], C [N36-N31], C [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16],
C [N16-N11], C [N11-N6], C [N38-N43], C [N72-N53], C [N74-N60] y C [N76-N57]

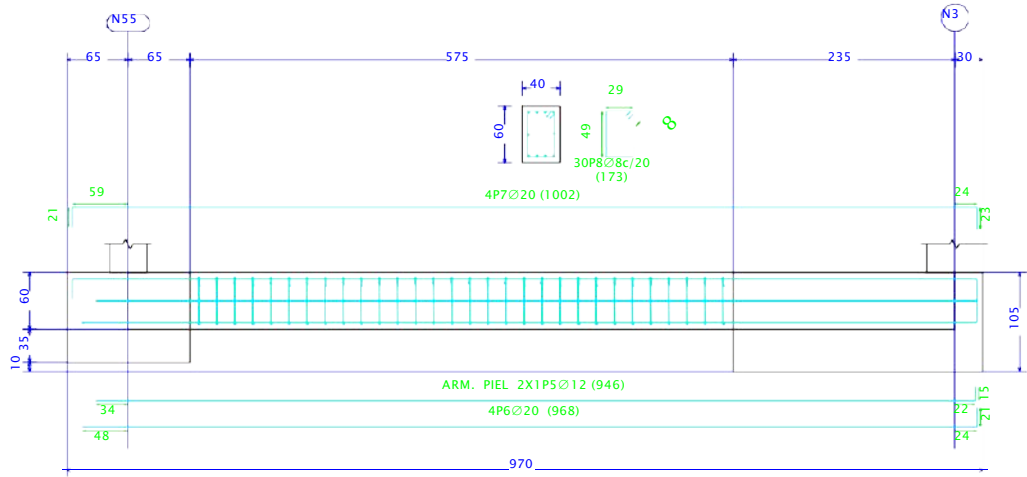
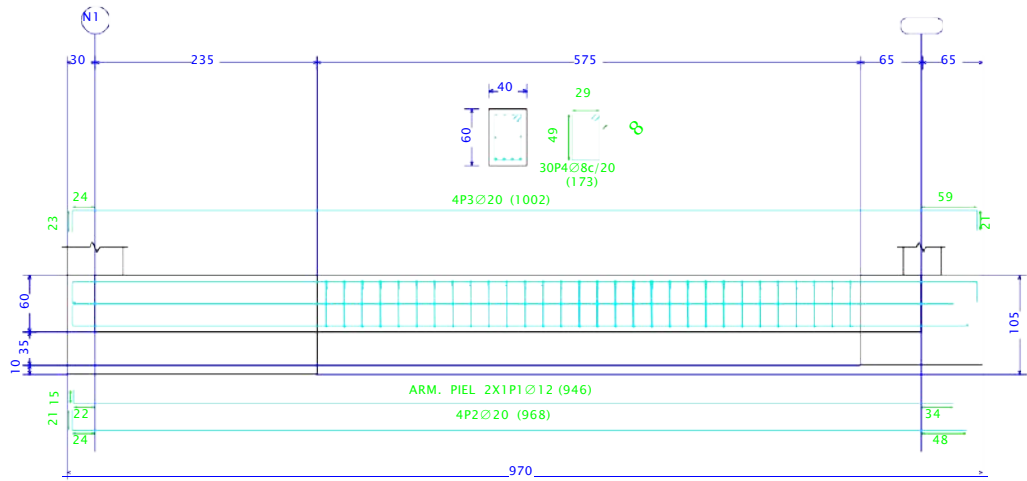


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		Juan Molina		
COMPROBADO				
ESCALA:	Nave industrial para envasadera de aceite de oliva			Nº PLANO
1:20	Detalles cimentación vigas de atado			14 de 21
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR

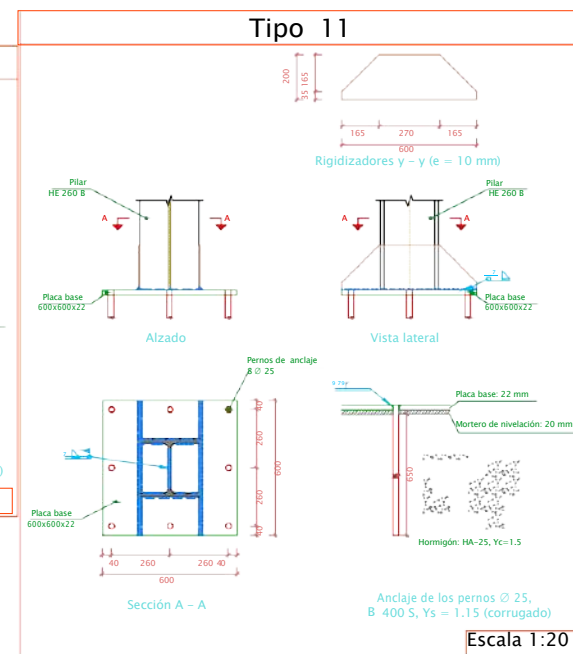
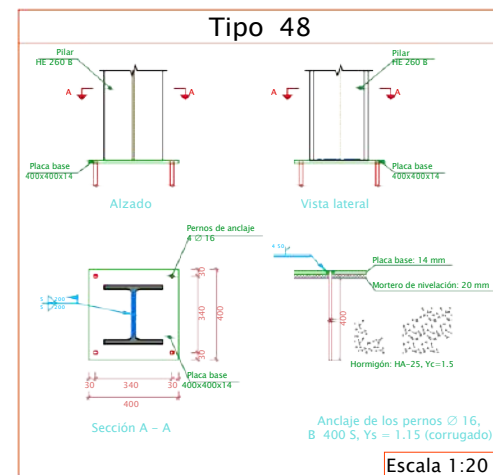
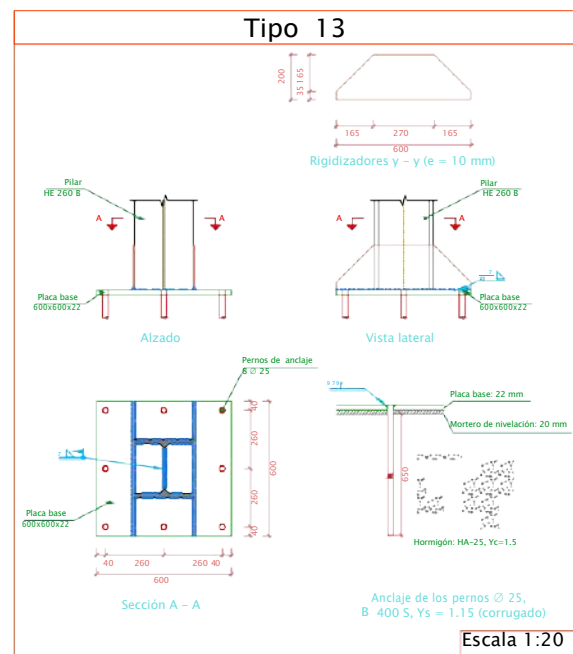
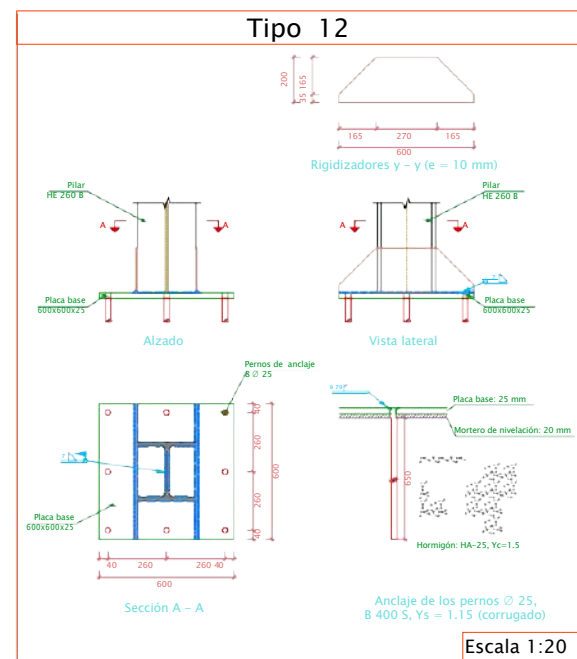
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S, Ys=1.15 (kg)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
VC.S-2.1 [N6-N1]	4	Ø12	2	560	1120	9.9	
	5	Ø20	4	580	2320	57.2	
	6	Ø20	4	596	2384	58.8	
	7	Ø8	8	173	1384	5.5	
	Total+10%:					144.5	
VC.S-2.1 [N3-N8]	1	Ø12	2	560	1120	9.9	
	2	Ø20	4	580	2320	57.2	
	3	Ø20	4	596	2384	58.8	
	4	Ø8	8	173	1384	5.5	
	Total+10%:					144.5	



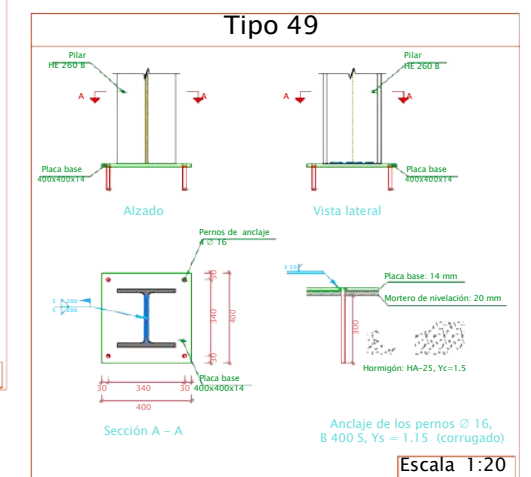
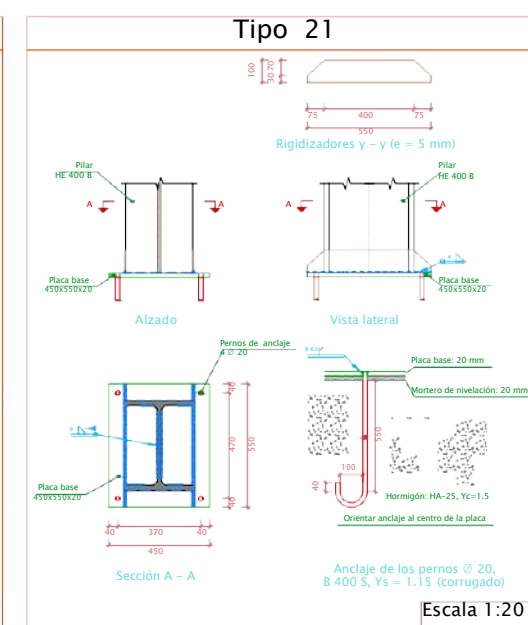
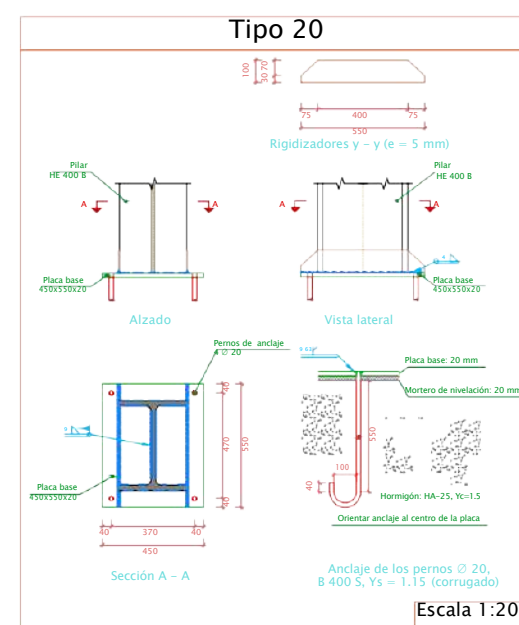
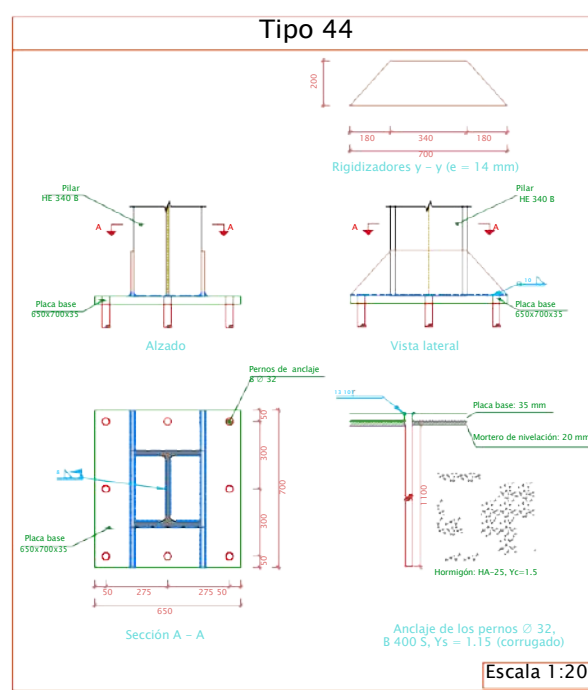
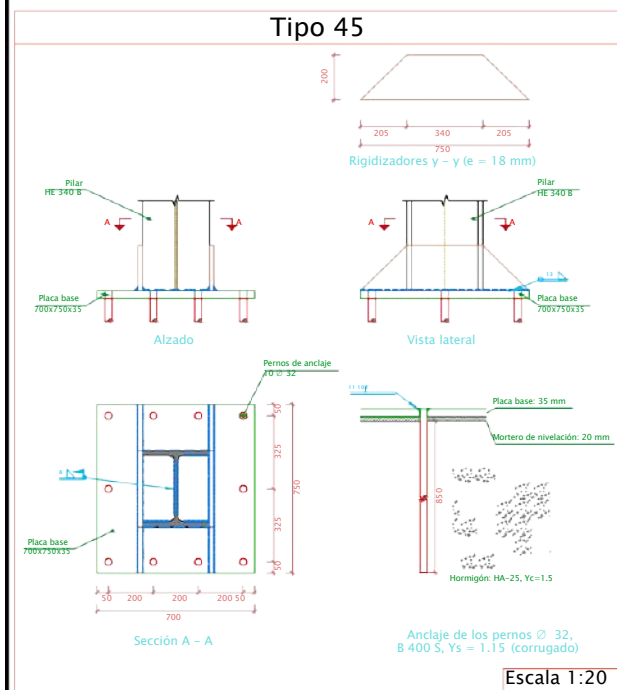
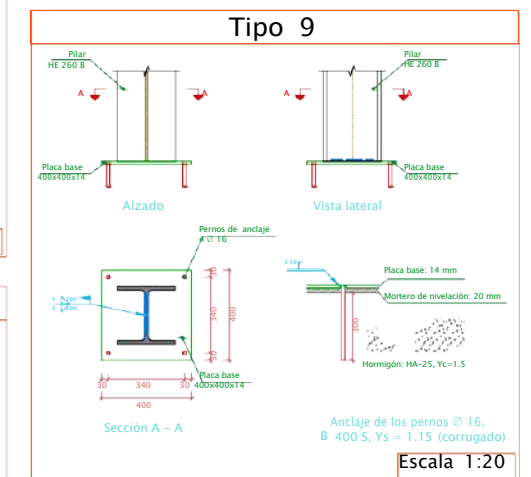
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S, Ys=1.15 (kg)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
VC.S-2.1 [N1-N51]	1	Ø12	2	946	1892	16.8	
	2	Ø20	4	968	3872	95.5	
	3	Ø20	4	1002	4008	98.8	
	4	Ø8	30	173	5190	20.5	
	Total+10%:					254.8	
VC.S-2.1 [N55-N3]	5	Ø12	2	946	1892	16.8	
	6	Ø20	4	968	3872	95.5	
	7	Ø20	4	1002	4008	98.8	
	8	Ø8	30	173	5190	20.5	
	Total+10%:					254.8	
Ø8:					45.2	0.0	
Ø12:					37.0	0.0	
Ø20:					427.4	0.0	
Total:					509.6	0.0	



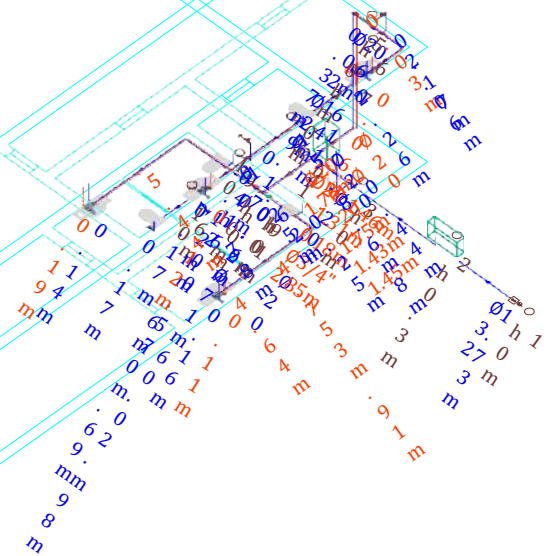
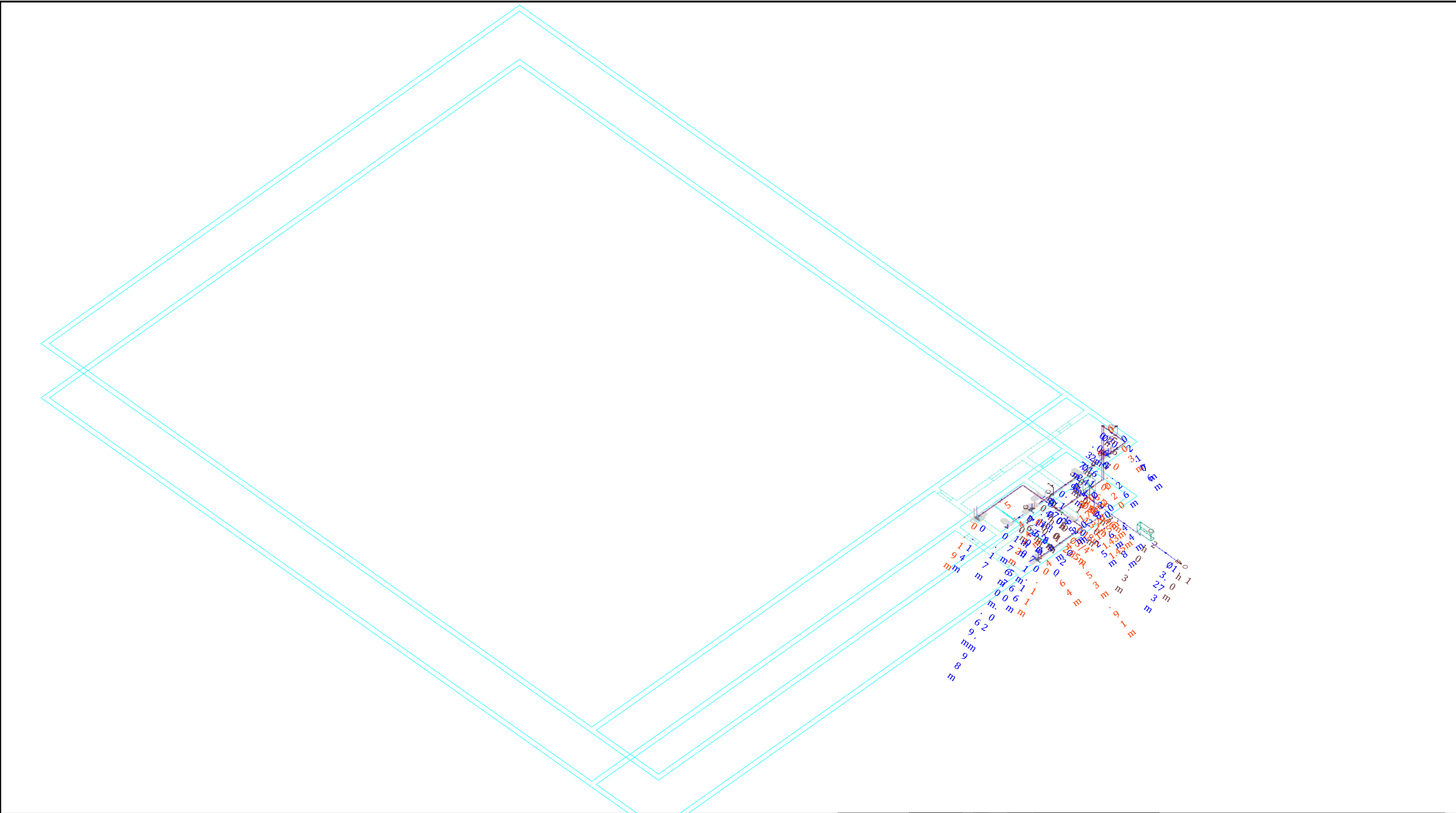
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
DIBUJADO		Juan Molina			
COMPROBADO					
ESCALA:	Nave industrial para envasadora de aceite de oliva				Nº PLANO
1:20					15 de 21
					SUSTITUYE A:
	Detalles cimentación vigas centradoras				SUSTITUIDO POR



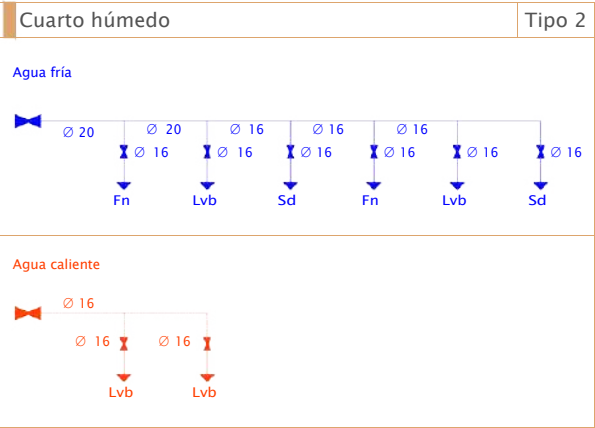
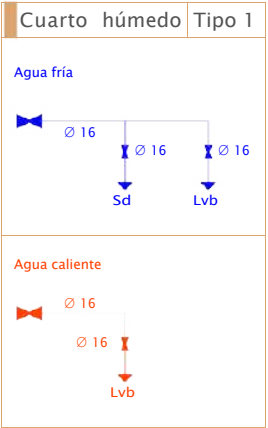
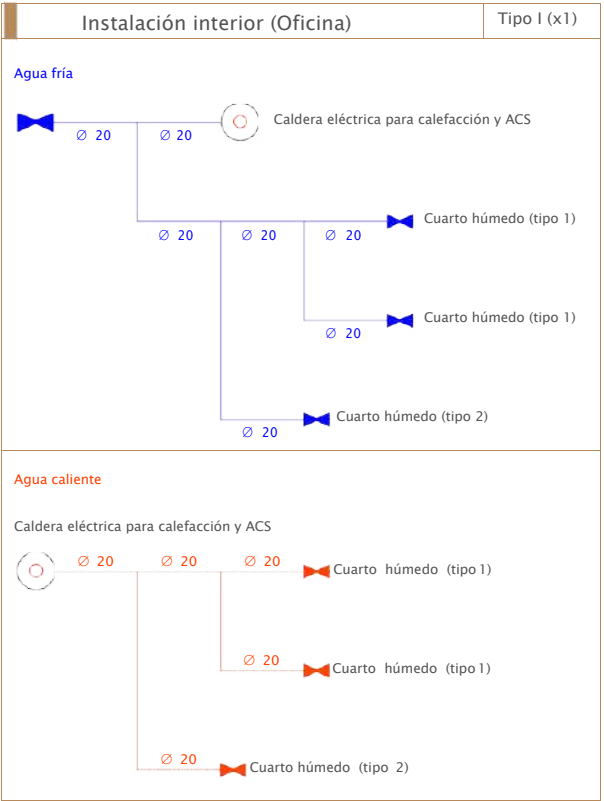
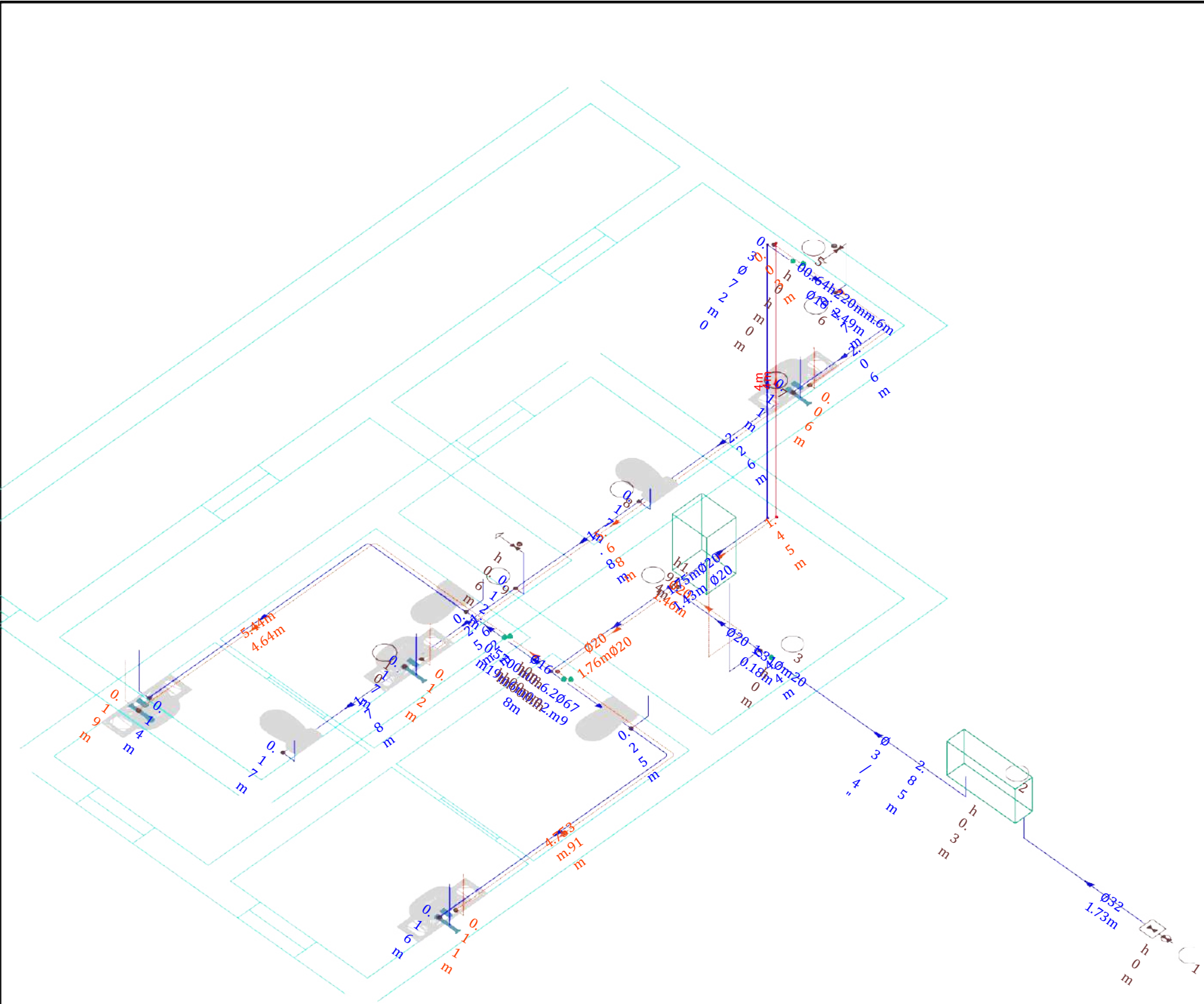
Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N8 y N6	10 Pernos Ø 32	Placa base (700x750x35)
N13, N18, N23, N28, N33, N38, N43, N41, N36, N31, N26, N21, N11 y N16	8 Pernos Ø 32	Placa base (650x700x35)
N48 y N46	4 Pernos Ø 20	Placa base (450x550x20)
N57, N60, N53, N55, N59 y N51	4 Pernos Ø 16	Placa base (400x400x14)
N3 y N1	4 Pernos Ø 25	Placa base (500x600x22)
N76 y N72	8 Pernos Ø 25	Placa base (600x600x22)
N74	8 Pernos Ø 25	Placa base (600x600x25)



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		Juan Molina		
COMPROBADO				
ESCALA: 1:20	Nave industrial para envasadora de aceite de oliva Detalles metálicos constructivos placa anclaje			Nº PLANO 16 de 21
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

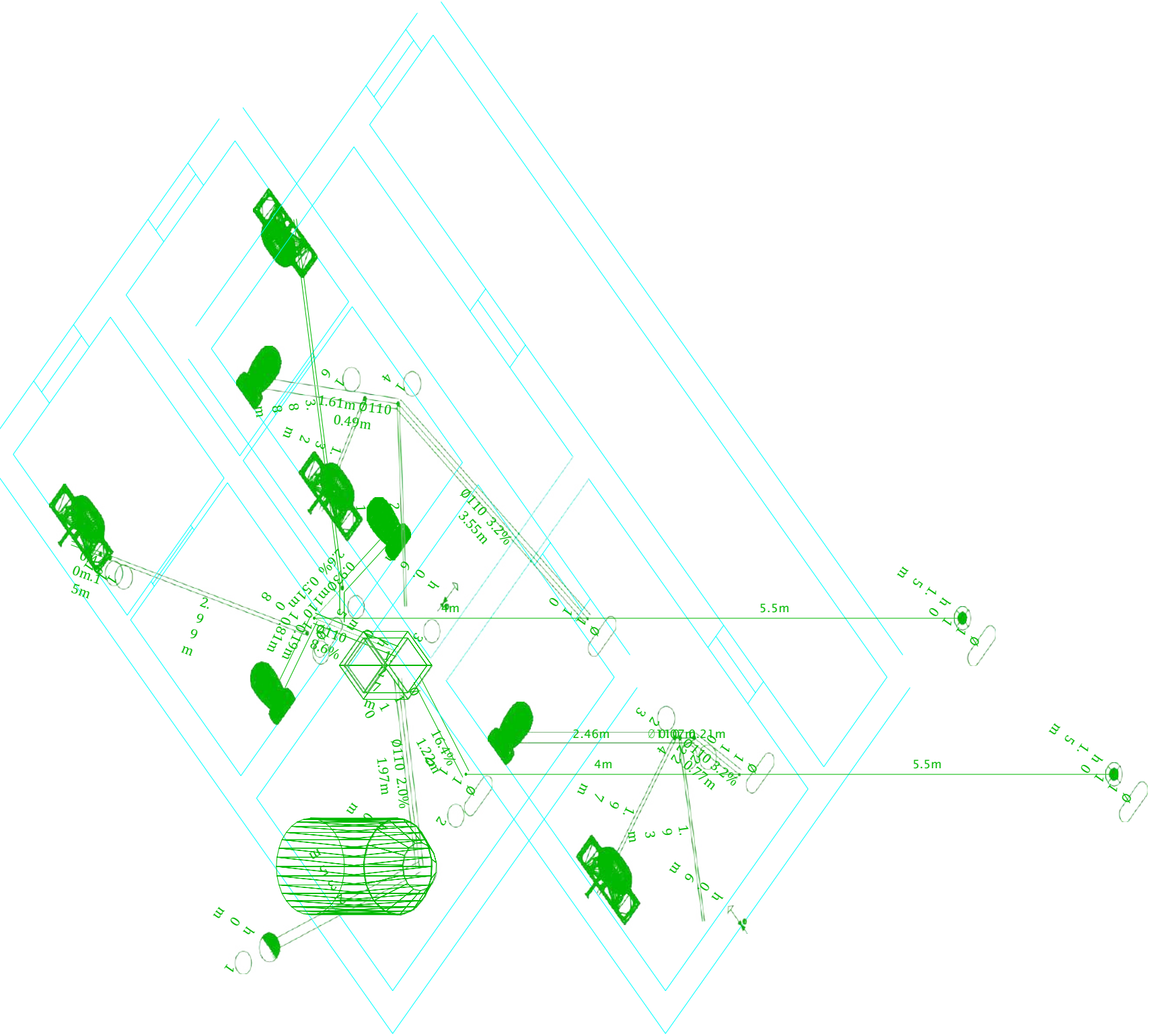


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
DIBUJADO		Juan Molina			
COMPROBADO					
ESCALA:	Nave industrial para envasadora de aceite de oliva Vista 3D suministro de agua			Nº PLANO 17 de 21	
1:100				SUSTITUYE A:	
				SUSTITUIDO POR:	

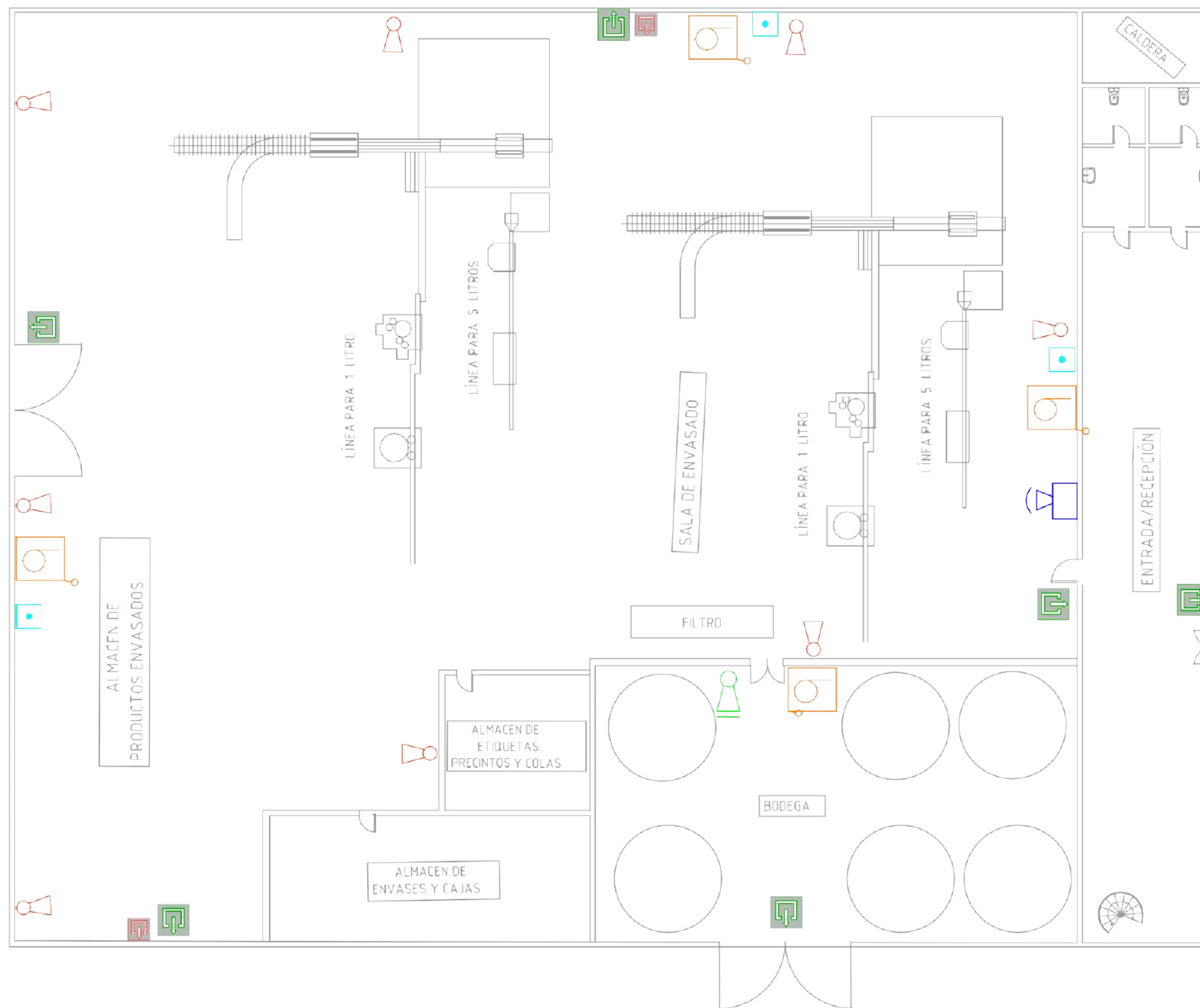


Simbología	
	Tubería de agua fría
	Tubería de agua caliente
	Llave de corte
	Producción de A.C.S.
	Inodoro con cisterna
	Lavabo
	Fuente para beber

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		Juan Molina		
COMPROBADO				
ESCALA:	Nave industrial para envasadora de aceite de oliva Suministro de agua			Nº PLANO
Varias				18 de 21
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR

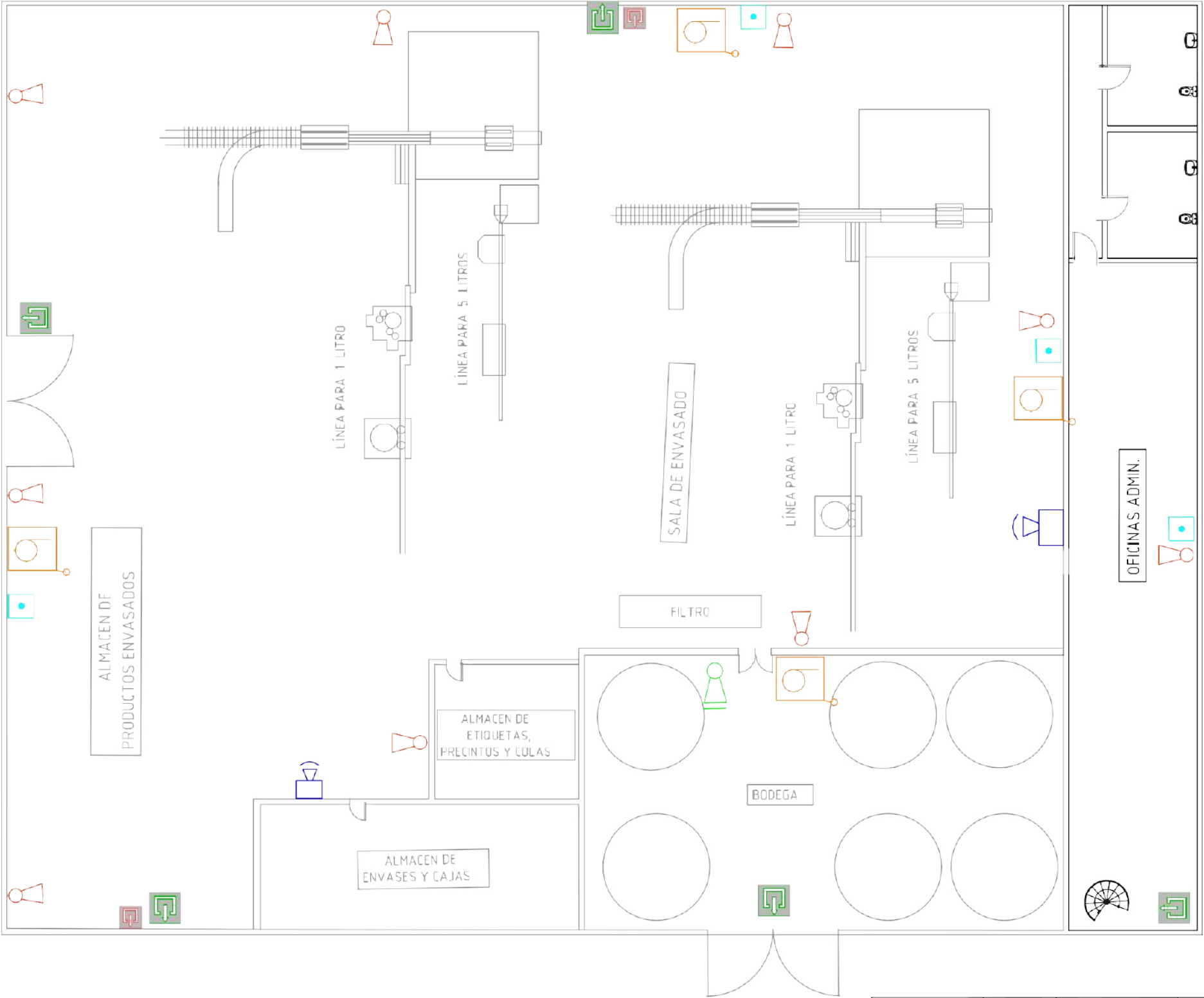


DIBUJADO	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
CMPCROBADC		Juan McClina		
ESCALA:				
1:110		Nave industrial para envasadora de aceite de oliva		Nº PLANO
		Evacuación de aguas		19 de 21
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



LEYENDA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	
	BOCA DE INCENDIO EQUIPADA 25MM/20M
	SIRENA DE ALARMA INTERIOR
	PULSADOR DE ALARMA
	EXTINTOR DE POLVO ABC 21A-113B
	SEÑALIZACIÓN DE SALIDA
	SALIDA DE EMERGENCIA
	BOCA DE INCENDIO EQUIPADA 45MM/30M
	EXTINTOR DE POLVO ABC 34A-233B

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		Juan Molina		
COMPROBADO				
ESCALA:	Nave industrial para envasadora de aceite de oliva Instalación contra incendios PLANTA BAJA			Nº PLANO 20 de 21
1:100				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR



LEYENDA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	
	BOCA DE INCENDIO EQUIPADA 25MM/20M
	SIRENA DE ALARMA INTERIOR
	PULSADOR DE ALARMA
	EXTINTOR DE POLVO ABC 21A-113B
	SEÑALIZACIÓN DE SALIDA
	SALIDA DE EMERGENCIA
	BOCA DE INCENDIO EQUIPADA 45MM/20M
	EXTINTOR DE POLVO ABC 34A-23.3B

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
DIBUJADO		Juan Molina			
COMPROBADO					
ESCALA:	Nave industrial para envasadora de aceite de oliva Instalación contra incendios CON OFICINAS			Nº PLANO	21 de 21
1:100				SUSTITUYE A:	
				SUSTITUIDO POR	

4. PLIEGO DE CONDICIONES

4.1. Objetivo

El Pliego de Condiciones tiene como objetivo establecer la ejecución de un Proyecto estando presentes los diferentes problemas técnicos, económicos, normativos, laborales y administrativos que perjudiquen y así evitar malentendidos de interpretaciones. Se tendrán en cuenta:

- Legitimidad y partes administrativos del Proyecto
- Deberes de las partes integrantes del Proyecto
- Las características de los materiales y equipos
- Procedimientos llevados a cabo para ejecutarlo y la Puesta en Marcha
- Los diferentes estudios y ensayos realizados a los diversos materiales utilizados antes, durante y después del Proyecto.
- Exigencias de la medición y abono de las obras
- Penalizaciones y recompensas
- Controles de Calidad que hay que realizar
- Normativa que guía el proyecto.

4.2. Normativa

Toda la normativa en base a la que se realizará el Pliego de Condiciones es la misma que se ha utilizado para la realización de los diferentes partes del presente proyecto.

4.2.1.1. Cláusulas facultativas

Son aquellas que establecen la regulación de las relaciones entre el Contratista y la Dirección Facultativa de Obra.

4.2.1.2. Responsabilidades del Contratista

En el desarrollo de las obras contratadas, el Contratista será el Técnico responsable, sin merecimiento de indemnización si algunos precios son más caros, ni por las maniobras fallidas que realizase durante la construcción, siendo de su cuenta y riesgo e independientes de la inspección. El contratista tendrá que estar en la obra durante la jornada de trabajo, pudiendo ser sustituido por un encargado apto autorización previa por escrito para recibir instrucciones, firmar planos, etc. El Contratista habrá de sujetarse a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes y a los que se redacten durante el desarrollo de las obras.

4.2.1.3. Personal

Se realizarán las diferentes actividades por personal cualificado. Cada uno de los oficios ordenarse su trabajo con los demás en armonía intentando facilitar el inicio de estos en pos de una

buena ejecución y fluidez, además de ajustarse a la planificación económica del Proyecto.

4.2.1.4. Facultades de la Dirección Facultativa de Obra

El Contratista queda obligado a que todas las dudas que surjan en la interpretación de los documentos del Proyecto o, posteriormente durante el desarrollo de la obra , serán resueltos por la Dirección Facultativa.

Los materiales serán distinguidos antes de su uso en la construcción , por la Dirección Facultativa, sin cuya aprobación no podrán usarse en ese particular Proyecto. Para ello la contrata dará al menos dos muestras para que sean estudiadas a manos de la Dirección Facultativa , la cual se guarda el derecho de eliminar aquellos que no reúnan las características que, a su juicio, no sean aceptables.

Si a juicio de la Dirección Facultativa hubiera parte de la obra realizada incorrectamente, el Contratista tendrá la obligación de demolerla y realizarla tantas veces como sean necesarias, hasta que quede a gusto de esta, no dando estos incrementos del volumen de trabajo aunque las condiciones de mala ejecución de la obra se hubiesen notado después de la recepción provisional sin que ello afecte en los intervalos de la realización de la construcción.

4.2.1.5. Establecimiento libro de órdenes

El Director de la Obra le dará al Contratista un libro de Órdenes, Asistencias e Incidencias al inicio de la obra que estará siempre en la obra a disposición de la Dirección Facultativa con el objeto de que en todo momento se pueda saber exactamente las ejecuciones e incidencias que ocurren durante el transcurso de la obra. Además se apuntarán las visitas facultativas llevadas a cabo por la Dirección Facultativa de la obra y demás datos que valgan para determinar con precisión si por la contrata se están cumpliendo los plazos de ejecución previstos.

En el libro se apuntará:

- Los riesgos que puedan surgir
- Los temas administrativos del convenio.
- Las fechas de aprobación de las muestras de materiales y diferentes precios.
- Apuntes sobre características de los elementos a utilizar, realización de cálculos para precios, fechas de los diferentes trabajos, trabajadores, etc.

Las hojas serán ordenadas por triplicado y el Director de Obra se quedará la original y luego una copia para el Director de la Ejecución y la otra para el Contratista.

La Dirección Facultativa y el Contratista, firmarán al final de cada orden verificando que se les ha comunicado de lo redactado.

El efectuar una orden en este Libro, no será impedimento para que cuando la Dirección lo crea oportuno se cree esta orden por oficio.

4.3. Cláusulas Económicas

4.3.1. Mediciones

Las mediciones se validarán aplicando a cada unidad de obra las unidades de medida apropiadas. Tanto las mediciones parciales como las que se realicen al finalizar las obras se llevarán a cabo entre el Director de Obra y el Contratista haciendo las actas apropiadas que se firmarán por las dos partes.

La tasación de las obras no expresadas en el Pliego se validará aplicando las medidas más idóneas y en forma de condiciones que estime justas el Director. El Contratista no tiene derecho a que las mediciones se realicen como el diga, sino que se ejecutarán según lo que determine la Dirección facultativa.

El Contratista debe de hacer un estudio con detenimiento de los diferentes archivos que forman el Proyecto, por consiguiente si no se ha hecho ningún apunte sobre erratas del mismo no hay lugar a disposición alguna con respecto a medidas o precios así que si la obra tiene mayor inventario, no tiene derecho a reclamaciones pero si el inventario es menor, se descontará del presupuesto total.

4.3.2. Valoraciones

Las valoraciones de las unidades de obra se harán multiplicando el número de elementos por el precio unitario.

En el precio unitario, se incluyen gastos como el transporte, indemnizaciones, diferentes impuestos que desgraven los materiales o también las cargas sociales. Además irán a cuenta del Contratista los honorarios, tasa y tributos aplicados que surjan en las diferentes inspecciones y la posterior validación de las instalaciones.

Las obras no terminadas serán pagadas según valores dispuestos en Presupuestos, sin que se pueda pretender las valoraciones de la obra en diferentes partes en otra forma que no sea la descrita en los precios descompuestos.

En el imprevisto de que surja algún precio contradictorio entre la administración y el Contratista, este precio se fijará según el artículo 150 párrafo 2 del Reglamento General de Contratación del Estado.

Se beneficiarán al Contratista y serán las finalmente ejecutadas respecto al Proyecto que primero, o los cambios del mismo, autorizadas por la superioridad, o a las órdenes que con arreglo a sus

facultades le haya comunicado por escrito el Director de obra, siempre que dicha obra se ajuste a los principios del Contrato y sin que su importe supere la totalidad de los presupuestos aprobados. Por ello, las unidades asignadas en el Proyecto no servirán de fundamento para llevar a cabo reclamaciones salvo que haya una rescisión del Contrato. Si se realizase algún trabajo que no esté en regla con las condiciones de la contrata pero admitida por el juicio del Director, se dará constancia de ello, proponiéndose una estimación para la rebaja de los precios. Cuando el Contratista, con la autorización del Director de la obra, usase mejores elementos que los estipulados en el Proyecto, cambiándose la clase de fábrica por una más cara, realizándose con beneficios superiores cualquier otra modificación beneficiosa a juicio de la Administración no tendrá derecho, solo a lo que correspondería si se hubiese construido con estricto seguimiento al Proyecto y al Contrato.

Para la ejecución de las partidas alzadas, deberá obtenerse la aprobación de la Dirección Facultativa. A tal efecto, antes de realizarlo se someterá a su consideración el desglose de los detalles del importe de la misma, el cual, si es de conformidad, podrá ejecutarse.

4.4. Cláusulas administrativas

4.4.1. Documentación de obra

Habrá guardada una copia del proyecto para el desarrollo de la obra añadiendo diversos estudios. Estos archivos estarán disponibles para todo el personal superior que intervenga en la obra. Tanto las indecisiones que dé el Proyecto al Contratista como los archivos sin terminar se deberán de comunicar a la Dirección Facultativa en cuanto se encuentren, con el objetivo de resolver el malentendido. No se llevará a cabo esta parte sin pre-autorización de la Dirección.

Las disonancias relacionadas con los diferentes escritos que engloban el Proyecto se salvará teniendo en cuenta el criterio del Director de Obra.

Al terminar la obra, el Proyecto, con la adición de los cambios aprobados, será entregado al Promotor por el Director de Obra para formalizar los diferentes trámites administrativos.

A estos documentos el Promotor añadirá el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante la edificación, las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y las diferentes instalaciones, conformes según norma aplicada y los datos necesarios según esta normativa para conformar el Libro de Edificio.

4.4.2. Replanteo y Acta de Replanteo

El Contratista estará obligado a comunicar por escrito el comienzo de las obras a la Dirección Facultativa tres días antes del comienzo.

El replanteo será llevado a cabo por el Constructor. No se empezarán las obras si la Dirección

Facultativa no está conforme.

Todos lo utilizado en el replanteo los proporcionará el Contratista a su cargo.

Se usarán hitos que marcarán los puntos básicos del replanteo y maquinas fijas para captar las señales niveladas y que servirán de referencia.

Los puntos problematicos serán cambiados por el Contratista que está responsabilizado durante el tiempo en el que el contrato se mantenga y la Dirección Facultativa será notificada de los cambios para hacer una comprobación de los puntos repuestos.

El acta que comprueba el replanteo será suscrita por la Dirección Facultativa y de la Contrata, tendrá la aceptación del replanteo en comparación con los archivos del Proyecto, referencias de la obra de tipo geométrico y validación para ocupar el área utilizada y las posibles lapsus que se vean en dichos archivos del contrato del Proyecto, además de especificaciones que se crean necesarias.

El Contratista irá a la comprobación del mismo llevada a cabo por la Dirección, ayudando a las condiciones que se proponen y facilitando recursos para la puesta a punto y responderá a la ayuda solicitada por la Dirección.

Se entregará una copia del Acta de comprobación de replanteo al Contratista.

4.4.3. Recepción de la obra

La recepción de la obra es la acción donde el Constructor la otorga al promotor y este da su visto bueno. Podrá hacerse con o sin reservas y deberá ocupar completamente las diferentes partes de la obra.

Se deberá llevar a cabo antes de que pasen 30 días después de que se notifique al promotor de el certificado que dice que la obra está acabada y esta escrito por la Dirección Facultativa. Estará firmada, mínimo, por el promotor y el constructor y esta constará de las partes que intervienen, la fecha del certificado final de la obra, el coste final de la ejecución material de la obra, la declaración de recepción de la obra con o sin reservas detallando estas de manera objetiva y los plazos que hay que cumplir para arreglar los defectos. Una vez arreglados, se notificarán en un acta a parte suscrita por los firmantes de la recepción.

El promotor podrá denegarla determinando que no está acabada o que no se asemeja a las cláusulas del contrato. La denegación se realizará escrita en el acta y habrá un nuevo plazo de ejecución para la misma.

La recepción se llevará automáticamente a cabo si una vez cumplido el plazo el promotor no se opone y no hay ningún tipo de rechazo por escrito.

La responsabilidad del promotor se verá iniciada a partir de la fecha que se apruebe el acta de la actual recepción o según lo dicho en el apartado anteriormente explicado.

El Contratista deberá evacuar y limpiar todo en la fecha propuesta por la Dirección Facultativa,

después de finalizar las obras.

El Propietario podrá ocupar parte de la obra si se retrasa la Recepción imputable al Contratista. Esto no le evade de su obligación de acabar los trabajos pendientes ni significar la aceptación de la Recepción.

4.5. Pliego de condiciones técnicas particulares

Todos los materiales empleados deberán de reunir todas las características impuestas en las condiciones generales en el área técnica del Pliego de Condiciones de la Edificación y demás disposiciones que se encuentren en vigor que hagan referencia a elementos constructivos.

4.5.1. Condiciones generales de ejecución

Las labores de este Proyecto se harán con detalle, siguiendo la norma correspondiente de construcción, acorde con lo propuesto en el contrato y siguiendo al pie de la letra lo establecido por la Dirección Facultativa, no pudiendo servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar la ejecución detallada ni a la calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a materiales empleados y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

4.5.2. Instalaciones auxiliares y precauciones a adoptar

En el desarrollo de las obras, plasmadas en el presente proyecto, se requerirán las instalaciones auxiliares siguientes: Madera, redes y lonas para seguridad de operarios y transeúntes, maquinaria, andamios, borriquetas, herramientas de mano y demás material auxiliar necesario para llevar a cabo los trabajos de este tipo.

Los cuidados que se tendrán en el devenir de las obras serán las previstas en el Real Decreto.

4.5.3. Condiciones que han de cumplir los materiales

Todo lo utilizado y suministrado deberá cumplimentar las características especificadas en los distintos archivos que describen el Proyecto. La calidad de estos tienen que estar vigentes con las distintas normas utilizadas y se complementará a este documento.

Preferentemente pondremos en disposición del personal aquellos materiales que tengan los diferentes certificados que avalen sus cualidades ya que este documento ha sido emitido por Organismos reconocidos.

El Contratista tiene la obligación de dar a conocer a los proveedores las características de los productos mínimas para estos y que sean aprobados previamente por el Director de Obra y

laboratorios que realizan los controles de calidad de la construcción. También debe de responsabilizarse la cumplimentación de las diferentes condiciones que se exigen, sin importar el nivel de los controles establecidos para la valoración de estos.

4.5.4. Ensayos y pruebas de materiales

El Contratista someterá a análisis a los materiales usados y también exámenes que crea oportunos, verificando así sus características. Si se necesitan otros materiales, estos tendrán que ser aprobados por la Dirección Facultativa y podrá ser eliminado en el caso de no englobar los requisitos exigidos.

Hay algunos procesos como las soldaduras que solo podrán ser ejecutados y estudiados por personal cualificado del Contratista ya que se necesitarán llevar a cabo diferentes procesos con homologaciones específicas.

4.5.5. Prescripciones técnicas de los materiales

4.5.5.1. Hormigones

Se define como hormigón los productos formados por mezcla de cemento, agua, áridos y diferentes aditivos para endurecer al fraguar. Los hormigones empleados estarán plasmados en los planos y en los anexos explicativos.

Para ver cuánta cantidad de los diferentes hormigones se debe utilizar y dosificar el Contratista deberá hacer por cuenta propia y con tiempo suficiente antes de el uso de estos en las obras todos los test y estudios necesarios para alcanzar la calidad exigida de los tipos de hormigón, teniéndose que presentar valoraciones finales a la Dirección Facultativa para su visto bueno como mínimo con siete días de antelación.

La recepción será en la obra con una hoja de ruta con las especificaciones de cada elemento utilizado, que han de ser las mismas exigidas para todo. Se echará para atrás si no cumple los diferentes tiempos de las etapas necesarias para su utilización según la norma seguida, la EHE-08.

Las cantidades utilizadas de áridos, tanto fino como grueso, se obtendrán por dosificación de áridos de los tamaños especificados en propuesta por el Contratista y dada la aprobación por la Dirección de Obra.

La resistencia de cada uno de los tipos de hormigón se tendrá que ajustar a lo especificado en los diferentes anexos del proyecto.

4.5.5.2. Aceros

- Acero de armaduras: Se recibirá en la obra junto con el archivo de la garantía de fábrica. La Dirección Facultativa podrá ordenar las diferentes pruebas necesarias para comprobar que el acero cumple lo exigido en la norma establecida, la EHE-08.

Estos aceros tendrán una marca de fábrica para evitar fallos en su uso. Estas estarán hechas con señales indelebles. No deberán tener grietas o mermas de secciones mayores al 5%.

El módulo de elasticidad será igual o mayor que 200.000 N/mm², entendiéndose por límite elástico como la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de 0,2%. Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión-deformación. Por supuesto se tendrán presentes como prioridad las determinaciones de la EHE-08.

- Acero corrugado: Son aquellas barras corrugadas para hormigón armado que tienen resaltos o estrías en su parte superficial lo que hace que en el ensayo de adherencia por flexión desarrollado por la norma EHE-08, presente una tensión media de adherencia y otra tensión de rotura de adherencia en esta norma.

Los aceros serán acopiados por el Contratista para su mantenimiento y serán dispuestos por tipos y diámetros para que su recuento pesaje y manipulación sea más llevadera.

El Contratista deberá controlar las calidades de los aceros utilizados en armaduras para que las especificaciones de los mismos se ajusten a lo indicado en la EHE-08.

Los controles de calidad que se realizarán sobre estos aceros serán según la EHE-08

El acero en barras corrugadas para armaduras B400 S ó B500 S deberá cumplir las condiciones de la norma UNE 36068. Se procurarán tomar todas las medidas de precaución para que estos aceros no se expongan a la oxidación ni se manchen de grasa, ligantes o aceite.

Cuando llegue cada partida de aceros a la obra se llevará a cabo una toma de muestras y sobre estas se procederá al ensayo de plegado, en el que se doblarán los redondos ciento ochenta grados sobre un redondo de diámetro doble y comprobando que no se aprecien fisuras ni pelos en la barra plegada.

Deberán ser identificadas las diferentes partidas y el Contratista presentará una hoja de ensayos, escrita por los trabajadores del laboratorio que se encuentre en la siderurgia que nos proporcione el acero para garantizar las diferentes características de nuestros productos.

La entrega de esta hoja de ensayos no negará en ningún caso el Ensayo de Plegado.

Todos los detalles y características descritas antes irán determinadas por la norma UNE 6892/2010. Además de la norma EHE-08.

Independientemente de eso, la Dirección de Obra determinará la serie de estudios necesarios para comprobar que se cumplen los aspectos anteriormente nombrados.

- Acero en estructuras metálicas: El acero es un producto férreo generalmente apto para la conformación en caliente, con excepción de ciertos aceros de alto contenido en cromo, el contenido de carbono es igual o menor al 2%

Se definen como aceros laminados para estructuras los destinados a ser utilizados a temperatura ambiente de servicio en estructuras metálicas tanto atornilladas como roblonadas o soldadas.

Se hará uso del acero S-275 para la construcción de las chapas y el empleo de cualquier otro material diferente se notificará a la Dirección Facultativa y deberá justificarse a través de los correspondientes certificados de calidad. Las características de este serán:

- Acero S275
- Módulo de elasticidad de 210000 N/mm²
- Módulo de rigidez de 81000 N/mm²
- Coef. Poisson 0,3
- Coef. Dilatación térmica de $1,2 \cdot 10^{-5}$ 1/°C
- Densidad de 7850 kg/m³
- Resistencia a tracción de 42 kg/mm²
- Tensión límite de fluencia de 26 kg/mm²
- Alargamiento de rotura mínimo en probeta de longitud de un 23%
- Alargamiento de rotura en probeta transversal de un 21%
- Resilencia de 2,8 a 20

Las chapas se deben disponer sin puntos de oxidación y que posean superficies lisas técnicamente de laminación y sin grietas o abolladuras o demás problemas que puedan influir en su uso. Si diese esta circunstancia se notificará al Director Facultativo y este deberá tomar las medidas oportunas.

Los perfiles laminados y flejes se suministrarán en estado bruto de laminación. Además de en estado de normalizado conseguido por tratamiento térmico o por una laminación controlada.

4.5.5.3. Cubiertas

Se ajustarán a lo establecido en el CTE, NTE-QAN y NTE-QAT. Cubiertas y azoteas no ajardinadas y cubiertas y azoteas transitables que sean de aplicación en la obra.

4.5.5.4. Tubos de PVC

Las tuberías de PVC utilizadas, sin presión, se deberán ajustar a el anexo de saneamiento que se rige según el CTE Documento Básico HS “Salubridad” además de las normas UNE 1329/2014, UNE-EN ISO 7765/2005 y UNE-EN ISO 14971/2012, utilizando sólo uniones mediante juntas elásticas.

Los tubos deberán de ser revisados previamente a la puesta en obra y si a criterio del Ingeniero Director, no se cumpliesen las normas anteriormente dichas, este facultativo podrá rechazarlas.

Se deberá eliminar cualquier tipo de imperfección que se observe y se deberán mantener en perfecto estado hasta la recepción final de la obra.

Se adoptarán las precauciones necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de los tubos.

4.5.6. Verificaciones del edificio terminado

4.5.6.1. Estructuras de acero

Se tendrá un control sobre las piezas recibidas y que estas correspondan a las especificadas, su homologación cuando sea pertinente y la correcta ubicación de los nudos y de la nivelación de las placas de anclaje.

Se llevará a cabo cada tres años una inspección de la estructura para la comprobación de como se conserva y sus medidas de protección antioxidante y anti fuegos.

Siguiendo el CTE DB SE-A será el taller encargado de hacer los trabajos quien elaborará los archivos de la documentación de fabricación y también una memoria de fabricación, planos del taller y plan de puntos de inspección. Estos archivos se revisarán y se validarán por la Dirección Facultativa viendo que sea coherente con lo especificado en la documentación general del proyecto, que haya coherencia con respecto a los diferentes desarrollos de la fabricación y elementos empleados. Se verificará el orde de las realizaciones de cada operación, además de ver que estas se llevan a cabo con herramientas y personal cualificado para acceder al origen de los diferentes incumplimientos que ocurran.

Las soldaduras serán revisadas comprobando diferentes características a las cuales hay que dar el visto bueno para su posterior utilización. También inspeccionando posibles defectos de superficie y salpicaduras. Se podrán hacer o no pruebas destructivas.

Todas las uniones pretensadas o no, tras apretarlas al principio y áreas de rozamiento se inspeccionarán visualmente. La unión se volverá a realizar si se exceden los criterios de aceptación para los diferentes espesores de la chapa. Otros problemas podrán corregirse, debiendo volverse a inspeccionar tras el arreglo. Según el CTE DB SE-A en uniones con tornillos pretensados se realizarán las inspecciones adicionales indicadas en dicho apartado. Previamente a dar la protección en uniones mecánicas se llevará a cabo un estudio superficial, verificando el cumplimiento de las características del fabricante. El espesor de los recubrimientos se observará en al menos 4 lugares de un décimo de los componentes estudiados, según uno de los métodos de la norma UNE EN ISO 2808/2007.

4.5.6.2. Cubiertas

Se llevarán a cabo estudios periódicos para comprobar los espesores de las distintas capas,

ubicaciones constructivas, dimensiones de los solapes, humedades, etc.

En caso de necesitar arreglos, estas deberán realizar por personal cualificado con materiales y soluciones constructivas similares a los originales.

4.5.6.3. Fachadas

Durante los diferentes trabajos que se hagan en el edificio, se llevarán a cabo diferentes estudios de estanqueidad de paños de fachada al agua de escorrentía, resistencia del montante y travesaño, resistencia de la cara interior de los elementos opacos, resistencia de la cara exterior de los elementos opacos.

A lo largo de la utilización de la obra, se deberán evitar daños. No se dejarán caer sobre los cerramientos y fachadas elementos de movimiento de cargas o mobiliario, ni cables de instalación de rótulos, así como mecanismos de limpieza exterior o cualesquiera otros objetos que, al ejercer un esfuerzo sobre este, puedan dañarlo.

4.5.6.4. Soleras

Por norma procuraremos que en el suelo no permanezcan agentes agresivos admisibles y caída de los no admisibles, no se superarán cargas normales previstas para el uso.

No se deberá someter a la solera a aguas con pH menor de 6 o mayor de 9, con una concentración de sulfatos superior a 0,20 gr/l, aceites minerales orgánicos y pesados ni a temperaturas superiores a 40 grados centígrados.

5. MEDICIONES

MEDICIONES				
Código	Tipo	Ud	Resumen	Cantidad
PRESUPUESTO	Capítulo			
TOTAL				
CAP1	Capítulo		Actuaciones previas	
E02EAM010	Partida	m2	DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA	5.779,000
			CAP1	
CAP2	Capítulo		Movimiento de tierras	
E02CAD100	Partida	m3	EXCAVA. CIMI. O.F. TERRENO FLOJO	207,680
E02EZW030	Partida	m3	EXC.ZANJA T.F. MEC. CARGA/TRANSP	577,900
			CAP2	
CAP3	Capítulo		Cimentación	
E04AB020	Partida	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S	7.129,150
E04CM090	Partida	m3	HORM. LIMPIEZA HM-5/B/40 V. GRÚA	26,620
E04CM120	Partida	m3	HORM. HA-25/B/40/Ila CIM. V. GRÚA	257,560
E04SM010	Partida	m2	SOLERA HORMIG.HM-15/B/20 e=10cm	1.575,000
E04AB010	Partida	kg	ACERO CORRUGADO B 400 S	1.799,640
			CAP3	
CAP4	Capítulo		Estructura	
E05AA010	Partida	kg	ACERO E 275(A 42b) ESTR. SOLDADA	72.831,910
			CAP4	
CAP5	Capítulo		Instalación contra incendios	
E26FEA010	Partida	ud	EXTINTOR POLVO ABC 3 kg.PR.INC	8,000
E26FEA020	Partida	ud	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg.PR.INC	1,000

E26FBQ020	Partida	ud	BOCA INC. BIE. IPF-43 45mm.x20m.	1,000
E26FBQ050	Partida	ud	BOCA INC. BIE. IPF-43 25mm.x20m.	3,000
CAP5				
CAP6	Capítulo	Cubierta		
E07IMP023	Partida	m2	CUB.PANEL CHAPA PRELACA+GALVA-40	1.575,000
E05AC030	Partida	m.	CORREA CHAPA PERF. TIPO Z	990,000
CAP6				
CAP7	Capítulo	Cerramientos		
E06PA010	Partida	m2	CERRAMIENTO PLACA ALVEOLAR	1.280,000
CAP7				
CAP8	Capítulo	Instalación saneamiento		
E20AL040	Partida	ud	ACOMETIDA 32 mm.POLIETIL.1 1/4"	1,000
E20AA010	Partida	ud	ACOMETIDA 2" ACERO GALV. 50 mm.	1,000
E20CIA010	Partida	ud	CONTADOR 1 1/4" EN ARMARIO 32 mm	1,000
E20TS010	Partida	m.	TUBO POLIETILENO RET. 16mm	49,330
E20TS020	Partida	m.	TUBO POLIETILENO RET. 20mm	24,150
E20TS030	Partida	m.	TUBO POLIETILENO RET. 25mm	4,010
E20VR020	Partida	ud	VÁLVULA RETENCIÓN DE 3/4" 20 mm.	6,000
E20VR030	Partida	ud	VÁLVULA RETENCIÓN DE 1" 25 mm.	1,000
E09AKE010	Partida	m.	COQ.ELAST. D=12; e=9 mm.	7,630
E09AKV010	Partida	m.	COQ.FIB.VID.D=21;1/2" e=30 mm.	24,920
E21ANB010	Partida	ud	INODORO T.BAJO S.NORMAL, COLOR	4,000
E21ALA140	Partida	ud	LAV.73x55 S.EXT. BLA.G.MONOMA.	4,000
CAP8				
CAP9	Capítulo	Exterior		

E10CCT010	Partida	m2	PAVIMENTO CONTINUO SLURRY NEGRO	5.779,000
E14VT020	Partida	ud	BAS.150x100 cm. M.SOLD.50x200x5	328,000
E14VT060	Partida	ud	PUERTA 4,00x2,00 40/14 STD	1,000
CAP9				
CAP10	Capítulo	Estudio Seguridad y Salud		
E38BC200	Partida	ms	ALQUILER CASETA COMEDOR 18,35 m2	1,000
E38BC230	Partida	ud	CONSTRUC. CASETA VESTUARIO 50 m2	1,000
E38BM020	Partida	ud	PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR	1,000
E38BM040	Partida	ud	JABONERA INDUSTRIAL 1 l.	1,000
E38BM050	Partida	ud	SECAMANOS ELÉCTRICO	1,000
E38BM100	Partida	ud	DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS	1,000
E38BM110	Partida	ud	BOTIQUÍN DE URGENCIA	1,000
E38BM120	Partida	ud	REPOSICIÓN BOTIQUÍN	1,000
E38EB040	Partida	ud	CONO BALIZAMIENTO REFLECT. D=50	100,000
E38ES060	Partida	ud	PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL.	10,000
E38EV010	Partida	ud	BRAZALETE REFLECTANTE	20,000
E38EV060	Partida	ud	CINTA REFLECTANTE PARA CASCO	20,000
E38EV080	Partida	ud	CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE	20,000
E38PCB200	Partida	ud	VALLA DE OBRA REFLECTANTE	30,000
E38PCF020	Partida	ud	EXTINTOR POLVO ABC 9 kg. PR.INC.	5,000
E38PIA010	Partida	ud	CASCO DE SEGURIDAD	20,000
E38PIA050	Partida	ud	PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR	20,000
E38PIA080	Partida	ud	GAFAS PROT. C/VENTANILLA MÓVIL	20,000
E38PIA120	Partida	ud	CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS	20,000
E38PIC010	Partida	ud	CINTURÓN SEGURIDAD	20,000
E38PIC050	Partida	ud	DISPOSITIVO ANTICAÍDAS T. VERT.	10,000
E38PIC065	Partida	m.	LÍNEA VERTICAL DE SEGURIDAD	10,000

E38PIC100	Partida	ud	TRAJE IMPERMEABLE	20,000
E38PIC090	Partida	ud	MONO DE TRABAJO	20,000
E38PIC140	Partida	ud	PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD	20,000
E38PIM040	Partida	ud	PAR GUANTES DE USO GENERAL	20,000
E38PIP030	Partida	ud	PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL.	20,000
E38W030	Partida	ud	COSTO MENSUAL DE CONSERVACIÓN	1,000
E38W040	Partida	ud	COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF.	1,000
E38PCH010	Partida	ud	PROTECCIÓN HUECO 1x1m. C/MALLAZO	50,000
E38PCB120	Partida	m.	BARAND.PROTECCIÓN LATERAL ZANJAS	200,000
E38PCR070	Partida	m2	PROTECCIÓN ANDAMIO C/RED POLIAM.	1.600,000
CAP10				
CAP11	Capítulo	Carpintería metálica		
E14CPL250	Partida	ud	P. CHAPA PLEGADA 2 H. 160x200	1,000
E14CGS040	Partida	ud	P.SECCIONAL IND. 6,00x3,00 AUT.	2,000
E14CVI010	Partida	m2	MARCO FIJO ACRIST.ACERO INOX.	20,000
E14CVA050	Partida	m2	VENTANA CORRED.ACERO GALVANIZADO	4,000
CAP11				
CAP12	Capítulo	Evacuación aguas		
E03AAR040	Partida	ud	ARQUETA REGISTRO 51x51x65 cm.	1,000
E03CPE020	Partida	m.	TUBERÍA ENTERRADA PVC D=110mm	2,380
E03APP010	Partida	ud	BASE POZO PREFAB.HGÓN D=80 cm.	1,000
E03WWA010	Partida	ud	ACOMETIDA RED GRAL.SANEAMIENTO	1,000
E03CPE020	Partida	m.	TUBERÍA ENTERRADA PVC D=110mm	30,610
E03CPC020	Partida	m.	TUBERÍA COLGADA PVC D=110 mm.	90,000
E03CPC010	Partida	m.	TUBERÍA COLGADA PVC D= 90 mm.	64,000
CAP12				

6. PRESUPUESTOS

6.1. PRESUPUESTO UNITARIO

Obra: PRESUPUESTO UNITARIO						
Presupuesto				% C.I. 3		
Código	Tipo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
PRESUPUESTO UNITARIO	Capítulo				27.386,58	27.386,58
CAP1	Capítulo		Actuaciones previas		0,33	0,33
E02EAM010	Partida	m2	DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA	1,000	0,33	0,33
			CAP1		0,33	0,33
CAP2	Capítulo		Movimiento de tierras		12,97	12,97
E02CAD100	Partida	m3	EXCAVA. CIMI. O.F. TERRENO FLOJO	1,000	2,45	2,45
E02EZW030	Partida	m3	EXC.ZANJA T.F. MEC. CARGA/TRANSP	1,000	10,52	10,52
			CAP2		12,97	12,97
CAP3	Capítulo		Cimentación		140,96	140,96
E04AB020	Partida	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S	1,000	1,91	1,91
E04CM090	Partida	m3	HORM. LIMPIEZA HM-5/B/40 V. GRÚA	1,000	63,11	63,11
E04CM120	Partida	m3	HORM. HA-25/B/40/IIa CIM. V. GRÚA	1,000	68,68	68,68
E04SM010	Partida	m2	SOLERA HORMIG.HM-15/B/20 e=10cm	1,000	5,77	5,77
E04AB010	Partida	kg	ACERO CORRUGADO B 400 S	1,000	1,49	1,49
			CAP3		140,96	140,96
CAP4	Capítulo		Estructura		2,15	2,15
E05AA010	Partida	kg	ACERO E 275(A 42b) ESTR. SOLDADA	1,000	2,15	2,15
			CAP4		2,15	2,15

CAP5	Capítulo	Instalación contra incendios			694,61	694,61
E26FEA020	Partida	ud	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg.PR.INC	1,000	56,40	56,40
E26FBQ020	Partida	ud	BOCA INC. BIE. IPF-43 45mm.x20m.	1,000	234,41	234,41
E26FBQ050	Partida	ud	BOCA INC. BIE. IPF-43 25mm.x20m.	1,000	362,90	362,90
E26FEA010	Partida	ud	EXTINTOR POLVO ABC 3 kg.PR.INC	1,000	40,90	40,90
CAP5					694,61	694,61
CAP6	Capítulo	Cubierta			35,11	35,11
E05AC030	Partida	m.	CORREA CHAPA PERF. TIPO Z	1,000	9,37	9,37
E07IMP023	Partida	m2	CUB.PANEL CHAPA PRELACA+GALVA-40	1,000	25,74	25,74
CAP6					35,11	35,11
CAP7	Capítulo	Cerramientos			30,27	30,27
E06PA010	Partida	m2	CERRAMIENTO PLACA ALVEOLAR	1,000	30,27	30,27
CAP7					30,27	30,27
CAP8	Capítulo	Instalación saneamiento			1.661,27	1.661,27
E20AL040	Partida	ud	ACOMETIDA 32 mm.POLIETIL.1 1/4"	1,000	164,00	164,00
E20AA010	Partida	ud	ACOMETIDA 2" ACERO GALV. 50 mm.	1,000	328,65	328,65
E20CIA010	Partida	ud	CONTADOR 1 1/4" EN ARMARIO 32 mm	1,000	532,57	532,57
E20TS010	Partida	m.	TUBO POLIETILENO RET. 16mm	1,000	3,53	3,53
E20TS020	Partida	m.	TUBO POLIETILENO RET. 20mm	1,000	4,08	4,08
E20TS030	Partida	m.	TUBO POLIETILENO RET. 25mm	1,000	6,04	6,04
E20VR020	Partida	ud	VÁLVULA RETENCIÓN DE 3/4" 20 mm.	1,000	5,35	5,35
E20VR030	Partida	ud	VÁLVULA RETENCIÓN DE 1" 25 mm.	1,000	6,00	6,00
E09AKE010	Partida	m.	COQ.ELAST. D=12; e=9 mm.	1,000	4,07	4,07
E09AKV010	Partida	m.	COQ.FIB.VID.D=21;1/2" e=30 mm.	1,000	4,09	4,09
E21ANB010	Partida	ud	INODORO T.BAJO S.NORMAL, COLOR	1,000	232,69	232,69
E21ALA140	Partida	ud	LAV.73x55 S.EXT. BLA.G.MONOMA.	1,000	370,20	370,20
CAP8					1.661,27	1.661,27
CAP9	Capítulo	Exterior			469,41	469,41
E10CCT010	Partida	m2	PAVIMENTO CONTINUO SLURRY NEGRO	1,000	10,18	10,18

E14VT060	Partida	ud	PUERTA 4,00x2,00 40/14 STD	1,000	417,15	417,15
E14VT020	Partida	ud	BAS.150x100 cm. M.SOLD.50x200x5	1,000	42,08	42,08
CAP9					469,41	469,41
CAP10	Capítulo	Estudio Seguridad y Salud			16.737,20	16.737,20
E38BC200	Partida	ms	ALQUILER CASETA COMEDOR 18,35 m2	1,000	268,70	268,70
E38BC230	Partida	ud	CONSTRUC. CASETA VESTUARIO 50 m2	1,000	15.895,28	15.895,28
E38BM020	Partida	ud	PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR	1,000	8,18	8,18
E38BM040	Partida	ud	JABONERA INDUSTRIAL 1 l.	1,000	10,87	10,87
E38BM050	Partida	ud	SECAMANOS ELÉCTRICO	1,000	37,90	37,90
E38BM100	Partida	ud	DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS	1,000	28,26	28,26
E38BM110	Partida	ud	BOTIQUÍN DE URGENCIA	1,000	83,89	83,89
E38BM120	Partida	ud	REPOSICIÓN BOTIQUÍN	1,000	62,98	62,98
E38EB040	Partida	ud	CONO BALIZAMIENTO REFLECT. D=50	1,000	2,96	2,96
E38ES060	Partida	ud	PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL.	1,000	6,85	6,85
E38EV010	Partida	ud	BRAZALETE REFLECTANTE	1,000	3,06	3,06
E38EV060	Partida	ud	CINTA REFLECTANTE PARA CASCO	1,000	4,30	4,30
E38EV080	Partida	ud	CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE	1,000	3,55	3,55
E38PCB200	Partida	ud	VALLA DE OBRA REFLECTANTE	1,000	21,26	21,26
E38PCF020	Partida	ud	EXTINTOR POLVO ABC 9 kg. PR.INC.	1,000	60,33	60,33
E38PIA010	Partida	ud	CASCO DE SEGURIDAD	1,000	2,06	2,06
E38PIA050	Partida	ud	PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR	1,000	2,06	2,06
E38PIA080	Partida	ud	GAFAS PROT. C/VENTANILLA MÓVIL	1,000	0,75	0,75
E38PIA120	Partida	ud	CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS	1,000	2,06	2,06
E38PIC010	Partida	ud	CINTURÓN SEGURIDAD	1,000	4,64	4,64
E38PIC050	Partida	ud	DISPOSITIVO ANTICAÍDAS T. VERT.	1,000	16,48	16,48
E38PIC065	Partida	m.	LÍNEA VERTICAL DE SEGURIDAD	1,000	8,89	8,89
E38PIC100	Partida	ud	TRAJE IMPERMEABLE	1,000	6,18	6,18
E38PIC090	Partida	ud	MONO DE TRABAJO	1,000	11,33	11,33
E38PIC140	Partida	ud	PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD	1,000	2,40	2,40

E38PIM040	Partida	ud	PAR GUANTES DE USO GENERAL	1,000	1,03	1,03
E38PIP030	Partida	ud	PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL.	1,000	6,17	6,17
E38W030	Partida	ud	COSTO MENSUAL DE CONSERVACIÓN	1,000	80,06	80,06
E38W040	Partida	ud	COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF.	1,000	77,19	77,19
E38PCH010	Partida	ud	PROTECCIÓN HUECO 1x1m. C/MALLAZO	1,000	8,96	8,96
E38PCB120	Partida	m.	BARAND.PROTECCIÓN LATERAL ZANJAS	1,000	5,99	5,99
E38PCR070	Partida	m2	PROTECCIÓN ANDAMIO C/RED POLIAM.	1,000	2,58	2,58
CAP10					16.737,20	16.737,20
CAP11	Capítulo	Carpintería metálica			7.196,05	7.196,05
E14CPL250	Partida	ud	P. CHAPA PLEGADA 2 H. 160x200	1,000	222,07	222,07
E14CGS040	Partida	ud	P.SECCIONAL IND. 6,00x3,00 AUT.	1,000	6.676,37	6.676,37
E14CVI010	Partida	m2	MARCO FIJO ACRIST.ACERO INOX.	1,000	224,68	224,68
E14CVA050	Partida	m2	VENTANA CORRED.ACERO GALVANIZADO	1,000	72,93	72,93
CAP11					7.196,05	7.196,05
CAP12	Capítulo	Evacuación aguas			406,25	406,25
E03AAR040	Partida	ud	ARQUETA REGISTRO 51x51x65 cm.	1,000	52,80	52,80
E03CPE020	Partida	m.	TUBERÍA ENTERRADA PVC D=110mm	1,000	9,20	9,20
E03APP010	Partida	ud	BASE POZO PREFAB.HGÓN D=80 cm.	1,000	152,28	152,28
E03WWA010	Partida	ud	ACOMETIDA RED GRAL.SANEAMIENTO	1,000	154,91	154,91
E03CPE020	Partida	m.	TUBERÍA ENTERRADA PVC D=110mm	1,000	9,20	9,20
E03CPC020	Partida	m.	TUBERÍA COLGADA PVC D=110 mm.	1,000	16,00	16,00
E03CPC010	Partida	m.	TUBERÍA COLGADA PVC D= 90 mm.	1,000	11,86	11,86
CAP12					406,25	406,25
PRESUPUESTO UNITARIO					27.386,58	27.386,58

6.2.PRESUPUESTO TOTAL

Obra: PRESUPUESTO TOTAL						
Presupuesto				% C.I. 3		
Código	Tipo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
PRESUPUESTO TOTAL	Capítulo				423.161,99	423.161,99
CAP1	Capítulo		Actuaciones previas		1.907,07	1.907,07
E02EAM010	Partida	m2	DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA	5.779,000	0,33	1.907,07
			CAP1		1.907,07	1.907,07
CAP2	Capítulo		Movimiento de tierras		6.588,33	6.588,33
E02CAD100	Partida	m3	EXCAVA. CIMI. O.F. TERRENO FLOJO	207,680	2,45	508,82
E02EZW030	Partida	m3	EXC.ZANJA T.F. MEC. CARGA/TRANSP	577,900	10,52	6.079,51
			CAP2		6.588,33	6.588,33
CAP3	Capítulo		Cimentación		44.755,10	44.755,10
E04AB020	Partida	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S	7.129,150	1,91	13.616,68
E04CM090	Partida	m3	HORM. LIMPIEZA HM-5/B/40 V. GRÚA	26,620	63,11	1.679,99
E04CM120	Partida	m3	HORM. HA-25/B/40/IIa CIM. V. GRÚA	257,560	68,68	17.689,22
E04SM010	Partida	m2	SOLERA HORMIG.HM-15/B/20 e=10cm	1.575,000	5,77	9.087,75
E04AB010	Partida	kg	ACERO CORRUGADO B 400 S	1.799,640	1,49	2.681,46
			CAP3		44.755,10	44.755,10
CAP4	Capítulo		Estructura		156.588,61	156.588,61
E05AA010	Partida	kg	ACERO E 275(A 42b) ESTR. SOLDADA	72.831,910	2,15	156.588,61

CAP4					156.588,61	156.588,61
CAP5	Capítulo	Instalación contra incendios			1.706,71	1.706,71
E26FEA010	Partida	ud	EXTINTOR POLVO ABC 3 kg.PR.INC	8,000	40,90	327,20
E26FEA020	Partida	ud	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg.PR.INC	1,000	56,40	56,40
E26FBQ020	Partida	ud	BOCA INC. BIE. IPF-43 45mm.x20m.	1,000	234,41	234,41
E26FBQ050	Partida	ud	BOCA INC. BIE. IPF-43 25mm.x20m.	3,000	362,90	1.088,70
CAP5					1.706,71	1.706,71
CAP6	Capítulo	Cubierta			49.816,80	49.816,80
E07IMP023	Partida	m2	CUB.PANEL CHAPA PRELACA+GALVA-40	1.575,000	25,74	40.540,50
E05AC030	Partida	m.	CORREA CHAPA PERF. TIPO Z	990,000	9,37	9.276,30
CAP6					49.816,80	49.816,80
CAP7	Capítulo	Cerramientos			38.745,60	38.745,60
E06PA010	Partida	m2	CERRAMIENTO PLACA ALVEOLAR	1.280,000	30,27	38.745,60
CAP7					38.745,60	38.745,60
CAP8	Capítulo	Instalación saneamiento			3.904,73	3.904,73
E20AL040	Partida	ud	ACOMETIDA 32 mm.POLIETIL.1 1/4"	1,000	164,00	164,00
E20AA010	Partida	ud	ACOMETIDA 2" ACERO GALV. 50 mm.	1,000	328,65	328,65
E20CIA010	Partida	ud	CONTADOR 1 1/4" EN ARMARIO 32 mm	1,000	532,57	532,57
E20TS010	Partida	m.	TUBO POLIETILENO RET. 16mm	49,330	3,53	174,13
E20TS020	Partida	m.	TUBO POLIETILENO RET. 20mm	24,150	4,08	98,53
E20TS030	Partida	m.	TUBO POLIETILENO RET. 25mm	4,010	6,04	24,22
E20VR020	Partida	ud	VÁLVULA RETENCIÓN DE 3/4" 20 mm.	6,000	5,35	32,10
E20VR030	Partida	ud	VÁLVULA RETENCIÓN DE 1" 25 mm.	1,000	6,00	6,00
E09AKE010	Partida	m.	COQ.ELAST. D=12; e=9 mm.	7,630	4,07	31,05
E09AKV010	Partida	m.	COQ.FIB.VID.D=21;1/2" e=30 mm.	24,920	4,09	101,92
E21ANB010	Partida	ud	INODORO T.BAJO S.NORMAL, COLOR	4,000	232,69	930,76
E21ALA140	Partida	ud	LAV.73x55 S.EXT. BLA.G.MONOMA.	4,000	370,20	1.480,80
CAP8					3.904,73	3.904,73
CAP9	Capítulo	Exterior			73.049,61	73.049,61

E10CCT010	Partida	m2	PAVIMENTO CONTINUO SLURRY NEGRO	5.779,000	10,18	58.830,22
E14VT020	Partida	ud	BAS.150x100 cm. M.SOLD.50x200x5	328,000	42,08	13.802,24
E14VT060	Partida	ud	PUERTA 4,00x2,00 40/14 STD	1,000	417,15	417,15
CAP9					73.049,61	73.049,61
CAP10	Capítulo	Estudio Seguridad y Salud			24.876,76	24.876,76
E38BC200	Partida	ms	ALQUILER CASETA COMEDOR 18,35 m2	1,000	268,70	268,70
E38BC230	Partida	ud	CONSTRUC. CASETA VESTUARIO 50 m2	1,000	15.895,28	15.895,28
E38BM020	Partida	ud	PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR	1,000	8,18	8,18
E38BM040	Partida	ud	JABONERA INDUSTRIAL 1 l.	1,000	10,87	10,87
E38BM050	Partida	ud	SECAMANOS ELÉCTRICO	1,000	37,90	37,90
E38BM100	Partida	ud	DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS	1,000	28,26	28,26
E38BM110	Partida	ud	BOTIQUÍN DE URGENCIA	1,000	83,89	83,89
E38BM120	Partida	ud	REPOSICIÓN BOTIQUÍN	1,000	62,98	62,98
E38EB040	Partida	ud	CONO BALIZAMIENTO REFLECT. D=50	100,000	2,96	296,00
E38ES060	Partida	ud	PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL.	10,000	6,85	68,50
E38EV010	Partida	ud	BRAZALETE REFLECTANTE	20,000	3,06	61,20
E38EV060	Partida	ud	CINTA REFLECTANTE PARA CASCO	20,000	4,30	86,00
E38EV080	Partida	ud	CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE	20,000	3,55	71,00
E38PCB200	Partida	ud	VALLA DE OBRA REFLECTANTE	30,000	21,26	637,80
E38PCF020	Partida	ud	EXTINTOR POLVO ABC 9 kg. PR.INC.	5,000	60,33	301,65
E38PIA010	Partida	ud	CASCO DE SEGURIDAD	20,000	2,06	41,20
E38PIA050	Partida	ud	PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR	20,000	2,06	41,20
E38PIA080	Partida	ud	GAFAS PROT. C/VENTANILLA MÓVIL	20,000	0,75	15,00
E38PIA120	Partida	ud	CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS	20,000	2,06	41,20
E38PIC010	Partida	ud	CINTURÓN SEGURIDAD	20,000	4,64	92,80
E38PIC050	Partida	ud	DISPOSITIVO ANTICAÍDAS T. VERT.	10,000	16,48	164,80
E38PIC065	Partida	m.	LÍNEA VERTICAL DE SEGURIDAD	10,000	8,89	88,90
E38PIC100	Partida	ud	TRAJE IMPERMEABLE	20,000	6,18	123,60
E38PIC090	Partida	ud	MONO DE TRABAJO	20,000	11,33	226,60

E38PIC140	Partida	ud	PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD	20,000	2,40	48,00
E38PIM040	Partida	ud	PAR GUANTES DE USO GENERAL	20,000	1,03	20,60
E38PIP030	Partida	ud	PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL.	20,000	6,17	123,40
E38W030	Partida	ud	COSTO MENSUAL DE CONSERVACIÓN	1,000	80,06	80,06
E38W040	Partida	ud	COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF.	1,000	77,19	77,19
E38PCH010	Partida	ud	PROTECCIÓN HUECO 1x1m. C/MALLAZO	50,000	8,96	448,00
E38PCB120	Partida	m.	BARAND.PROTECCIÓN LATERAL ZANJAS	200,000	5,99	1.198,00
E38PCR070	Partida	m2	PROTECCIÓN ANDAMIO C/RED POLIAM.	1.600,000	2,58	4.128,00
CAP10					24.876,76	24.876,76
CAP11	Capítulo		Carpintería metálica		18.360,13	18.360,13
E14CPL250	Partida	ud	P. CHAPA PLEGADA 2 H. 160x200	1,000	222,07	222,07
E14CGS040	Partida	ud	P.SECCIONAL IND. 6,00x3,00 AUT.	2,000	6.676,37	13.352,74
E14CVI010	Partida	m2	MARCO FIJO ACRIST.ACERO INOX.	20,000	224,68	4.493,60
E14CVA050	Partida	m2	VENTANA CORRED.ACERO GALVANIZADO	4,000	72,93	291,72
CAP11					18.360,13	18.360,13
CAP12	Capítulo		Evacuación aguas		2.862,54	2.862,54
E03AAR040	Partida	ud	ARQUETA REGISTRO 51x51x65 cm.	1,000	52,80	52,80
E03CPE020	Partida	m.	TUBERÍA ENTERRADA PVC D=110mm	2,380	9,20	21,90
E03APP010	Partida	ud	BASE POZO PREFAB.HGÓN D=80 cm.	1,000	152,28	152,28
E03WWA010	Partida	ud	ACOMETIDA RED GRAL.SANEAMIENTO	1,000	154,91	154,91
E03CPE020	Partida	m.	TUBERÍA ENTERRADA PVC D=110mm	30,610	9,20	281,61
E03CPC020	Partida	m.	TUBERÍA COLGADA PVC D=110 mm.	90,000	16,00	1.440,00
E03CPC010	Partida	m.	TUBERÍA COLGADA PVC D= 90 mm.	64,000	11,86	759,04
CAP12					2.862,54	2.862,54
PRESUPUESTO TOTAL					423.161,99	423.161,99

7. OTROS ESTUDIOS

7.1. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

7.1.1. OBJETIVO

El Estudio de Seguridad y Salud establece las previsiones relacionadas a evitar accidentes de trabajo, así como las instalaciones obligatorias de Higiene y Bienestar para los trabajadores que llevarán a cabo las actividades. Servirá para dar unas pautas básicas a la constructora para que desarrolle sus obligaciones en la prevención de riesgos profesionales facilitando su control por la Dirección Técnica de acuerdo con el Real Decreto 1627/1.997 de 24 de Octubre, cuya última redacción actualizada fue publicada el 23/03/2010, por el que se implanta la obligación de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas.

En su momento, el Plan de Seguridad y Salud, determinará posibles variantes, ajustando los medios de protección y seguridad a la disponibilidad de la empresa encargada de realizar las obras, a la intervención de la Dirección Facultativa y al Coordinador de Seguridad y Salud que se forme en función de lo que dispone la reglamentación vigente.

Se redacta considerando los riesgos que se puedan producir durante el transcurso de la realización de las instalaciones necesarias, de la forma más exhaustiva posible y sus medidas correctoras.

La empresa adjudicataria redactará el Plan de Seguridad, rigiéndose por las normas de este Estudio de Seguridad y Salud.

El Plan será presentado para que sea aprobado por el Técnico responsable de la dirección de la Seguridad de la obra, que a su vez se reserva el derecho de efectuar los cambios técnicos que estime válidas para su aprobación.

7.1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

El presente Proyecto consiste en la construcción de una nave industrial, para el envasado de aceite de oliva. Las partes de esta serán:

- Construcción de nave industrial
- Instalación de fontanería (saneamiento y evacuación de aguas)
- Instalación de equipo de protección de incendios.

7.1.3. SERVICIOS HIGIÉNICOS, COMEDOR Y SERVICIOS GENERALES

Teniendo en cuenta el tiempo de ejecución de las obras, se pondrá a disposición un número de operarios necesarios en los momentos punta y dependiendo de este número, se establece la necesidad de elementos auxiliares como aseos, vestuarios, etc.

Para estos servicios auxiliares se colocarán casetas portátiles prefabricadas y que estén en reguladas por la normativa vigente durante el transcurso de las obras.

Aseos y servicios higiénicos:

Se entiende como tales los aseos y los vestuarios.

Aseos y retretes

Los aseos constaran de casetas prefabricadas para 25 trabajadores de 50 m². de superficie formada por: Preparación del terreno, excavación de zanjas, cimentación de hormigón armado, solera de 10 cm. sobre encachado de piedra, cerramiento de bloque de hormigón gris 40x20x20 a una cara vista enfoscado en su interior con mortero de cemento 1/4, distribución de aseos y ducha con tabicón de L.H.D., alicatado de azulejo blanco 15x15, falso techo de placas aislantes, cubierta de placa de fibrocemento g.o. gris sobre perfilera metálica, puertas en madera enrasada pintadas, 3 ventanas correderas de aluminio natural con luna de 6 mm. i. pintura, instalación eléctrica, fontanería y saneamiento para cuatro lavabos, dos inodoro y tres platos de ducha, p.p. de desmontaje, demolición y ayudas de albañilería, totalmente terminada. s/ R.D. 486/97.

Siguiendo el criterio general, la dotación mínima de instalaciones en aseos son:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores que trabajen simultáneamente en obra
- 1 retrete por cada 25 hombres y 1 por cada 15 mujeres
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de papel higiénico o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 papelera

- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro
- Vestuarios

En esta dependencia se instalarán las cabinas de duchas, los lavabos, espejos y taquillas guardarropas, así como los asientos necesarios.

Comedor

El comedor constará de caseta prefabricada de obra de 7,87x2,33x2,30 m. de 18,35 m². 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 corredera, 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. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

Todas las dependencias dispondrán de luz eléctrica. Los desagües de aseos irán directamente a la red de saneamiento. Se dispondrán de recipientes para basuras de todo tipo, recogiendo diariamente y que serán retiradas hasta el basurero o vertedero más cercano. Tanto los vestuarios como el comedor, aseos y oficina, deberán someterse a limpiezas y desinfecciones periódicas en el transcurso de las obras.

Estará prohibido comer en el interior de la obra excepto en el comedor. Se tendrá especial cautela para que no se encuentren restos de comida, ni basuras que no sean escombros en ningún lugar de la obra que no sea en los recipientes de recogida de basura habilitados para tal fin. Las salidas de emergencia deberán llegar lo más directamente posible a una zona de seguridad. Las evacuaciones de emergencia deberán señalizarse conforme a normativa vigente (R.D. 486/1995).

Los trabajadores deberán disponer de aire limpio suficiente. Si se usase una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento, además los trabajadores no deberán estar expuestos a ruidos altos ni factores externos peligrosos o nocivos.

Los lugares de trabajo, los locales y las zonas para circulación en la obra deberán de tener

suficiente luz natural e iluminación artificial adecuada para cuando se trabaje de noche además de iluminación portátil cuando no sea suficiente la luz natural. Las puertas y portones situados en los recorridos de emergencia deberán estar señalizados adecuadamente. Se deberá tener en cuenta la elección de los emplazamientos elegidos para los puestos y áreas de trabajo, teniendo en tanto las condiciones de acceso como las zonas de circulación, 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.

7.1.4. ASISTENCIA SANITARIA Y MEDIOS DE AUXILIO EN LA OBRA

Según la Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, en la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado.

El contenido mínimo de cada botiquín será, según el anexo VI a) del Real Decreto 486/97, de 14 abril:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

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 del día del accidente. Los 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 accidente. Los siniestros sin bajas se archivarán en la hoja de accidentes de trabajo

ocurridos sin baja médica que será mostrado 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 cerca 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.

7.1.5. FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

7.1.5.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Para la ejecución de la cimentación, muros de contención, pilotes, etc., se procederá al vaciado previo hasta la profundidad indicada en planos.

El vaciado del terreno, se realizará mediante pala cargadora, transportando las tierras extraídas con camiones hasta zona de acopio para su posterior ventilación.

Riesgos más comunes

- Desplome de tierras.
- Deslizamiento de taludes.
- Desplome de tierras por filtraciones.
- Desplome de tierras por sobrecarga de los bordes de coronación de taludes.
- Desprendimiento de tierras por alteración del corte por exposición a la intemperie durante largo tiempo

- Desprendimiento de tierras por afloramiento del nivel freático, Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras, (palas y camiones).
- Caída de personas, vehículos, maquinaria u objetos desde el borde de coronación de la excavación.
- Caída de personas al mismo nivel.

Medidas preventivas

- En caso de presencia de agua en la obra (alto nivel freático, fuertes lluvias, inundaciones por rotura de conducciones), se procederá de inmediato a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de los taludes.
- El frente de avance y taludes laterales del vaciado, serán revisados por el Capataz, (Encargado o Comisión de Seguridad), antes de reanudar las tareas interrumpidas por cualquier causa, con el fin de detectar las alteraciones del terreno que denoten riesgo de desprendimiento.
- Se señalará mediante una línea (en yeso, cal, etc.) la distancia de seguridad mínima de aproximación, 2 m, al borde del vaciado, (como norma general).
- La coronación de taludes del vaciado a las que deben acceder las personas, se protegerán mediante una barandilla de 90 cm de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, situada a 2 metros como mínimo del borde de coronación del talud. Se prohíbe realizar cualquier trabajo al pie de taludes inestables.
- Se inspeccionarán antes de la reanudación de trabajos interrumpidos por cualquier causa el buen comportamiento de las entibaciones, comunicando cualquier anomalía a la Dirección de la Obra tras haber paralizado los trabajos sujetos al riesgo detectado.
- Se instalará una barrera de seguridad (valla, barandilla, acera, etc.) de protección del acceso peatonal al fondo del vaciado, de separación de la superficie dedicada al tránsito de maquinaria y vehículos.
- Se prohíbe permanecer (o trabajar) en el entorno del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.

- Se prohíbe permanecer (o trabajar) al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo, (entibado, etc.).
- Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por el Capataz, (Encargado o Comisión de Seguridad).
- Se prohíbe la circulación interna de vehículos a una distancia mínima de aproximación del borde de coronación del vaciado de, 3 m para vehículos ligeros y de 4 m para los pesados.

Prendas de protección personal recomendables

- Ropa de trabajo.
- Casco de polietileno (lo utilizarán, aparte del personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Botas de seguridad.
- Botas de goma (o P.V.C.) de seguridad.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Guantes de cuero, goma o P.V.C.

7.1.5.2. CIMENTACIÓN

Esta fase trata de la cimentación mediante, zapatas pilotadas, aisladas, muros de contención, vigas centradoras y zunchos de atado, según proyecto con profundidades variables y nunca menor de 60 cm por debajo de la cota natural del terreno y zapatas corridas de muros de contención.

Riesgos más comunes

- Desplome de tierras.
- Deslizamiento de la coronación de los pozos de cimentación.
- Caída de personas desde el borde de los pozos.
- Dermatitis por contacto con el hormigón.

- Lesiones por heridas punzantes en manos y pies.
- Electrocución.

Medidas preventivas

- No se acopiarán materiales ni se permitirá el paso de vehículos al borde de los pozos de cimentación.
- Se procurará introducir la ferralla totalmente elaborada en el interior de los pozos para no realizar las operaciones de atado en su interior.
- Los vibradores eléctricos estarán conectados a tierra.
- Para las operaciones de hormigonado y vibrado desde posiciones sobre la cimentación se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablones que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

Prendas de protección personal recomendables

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes de cuero y de goma.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo

7.1.5.3. ESTRUCTURAS

Las estructuras de los edificios serán metálicas con pilares, jácenas vigas y correas de perfil laminado en frío. Con respect al forjado del paso de vehículos será de placas de hormigón prefabricado con capa de compresión.

Proceso de ejecución

En primer lugar se ejecutarán las distintas plataformas correspondientes a las áreas de distintos trabajos, después se procederá al pilotaje de muros y zapatas, posteriormente la cimentación de los muros de contención y delimitadores de plataformas, siguiendo con las zapatas de pilares y zunchos de atado y por último con la estructura metálica en su proceso natural de montaje.

El hormigón utilizado en obra para la estructura será suministrado desde una Planta de Hormigón y distribuido mediante la ayuda de camiones-hormigonera. Para el montaje de la estructura metálica usaremos una grúa-camión.

Todos los huecos, tanto horizontales como verticales, estarán protegidos con barandillas de seguridad.

Se prohíbe el uso de cuerdas con banderolas de señalización, como protección, aunque se pueden usar para delimitar diferentes zonas de trabajo.

Para el montaje de la estructura metálica, se utilizarán redes de protección, unidas a los pilares metálicos, para evitar caídas al suelo durante el proceso de montaje. Estas redes se irán moviendo conforme vaya evolucionando el desarrollo de las obras.

Las barandilla, se irán desmontando, guardandolas en lugar seco y protegido.

En los huecos que no se tengan previstos, se cubrirán con mallazo embebido por el forjado posteriormente de su utilización para evitar caidas y lesions.

Las redes a utilizar deberán ser de fibra poliamida o poliéster, ya que ni encogen ni ganan peso con el contacto con el agua.

La maquinaria a emplear en los trabajos de estructura serán grúas-camión, hormigonera, vibradores de aguja, etc.

7.1.5.4. TRABAJOS CON FERRALLA, MANIPULACIÓN Y PUESTA EN OBRA.

Riesgos más comunes

- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- Aplastamientos durante las operaciones de cargas y descarga de paquetes de ferralla.
- Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo nivel (entre plantas, escaleras, etc.).
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.
- Otros.

Medidas preventivas .

- Se habilitará en obra un espacio dedicado para el almacenamiento clasificado de la ferralla utilizada cercano al lugar del montaje de las armaduras.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera.
- La ferralla montada (pilares, parrillas, etc.) se almacenará en los lugares designados a tal efecto separado del lugar de montaje
- Los desperdicios de hierro o acero, se recogerán almacenandose para su posterior carga y transporte al vertedero.
- Se efectuará un barrido periódico de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.
- Se instalarán «caminos de tres tablonés de anchura» (60 cm. como mínimo) que permitan la circulación sobre forjados en fase de armado de negativos (o tendido de mallazos de reparto).
- Las maniobras de ubicación «in situ» de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres hombres; dos, guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a

situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.

Prendas de protección personal recomendadas.

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o de P.V.C. de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón porta-herramientas.
- Cinturón de seguridad .
- Trajes para tiempo lluvioso.

7.1.5.5. CUBIERTAS

Riesgos más comunes

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos a niveles inferiores.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras (sellados, impermeabilizaciones en caliente)
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.
- Golpes o cortes por manejo de piezas cerámicas o de hormigón.

Medidas preventivas.

- Se prohíben los trabajos con fuertes vientos y/o lluvia.
- El equipo que se encarga de la construcción de la cubierta deberá coocer el sistema constructivo más correcto a poner en práctica para prevenir riesgos mayores.

- Para controlar el riesgo de caída al vacío se dispondrán redes de horca alrededor de la construcción. Se deben evitar las caídas sobre red superior a los 6 m. de altura.
- Los andamios metálicos deberán de estar acoplados a la construcción del cerramiento o barandillas perimetrales para evitar caídas. En la coronación de los mismos, se dispondrá una plataforma sólida (tablones de madera trabados o de las piezas especiales metálicas para formar plataformas de trabajo en andamios tubulares existentes en el mercado), recercado de una barandilla sólida cuajada, que sobrepasen en 1 m. la cota de límite del alero.
- El riesgo de caída de altura se controlará con plataformas que no dejarán huecos libres entre fachada y plataforma de trabajo.
- El acceso a los planos inclinados se hará por medio de escaleras de mano que deben sobrepasar en 1 metro la altura a superar
- La comunicación y circulaciones necesarias sobre la cubierta inclinada se resolverá mediante pasarelas emplintadas inferiormente de tal forma que absorbiendo la pendiente queden horizontales.
- Se prohibirán los trabajos sobre los faldones con vientos superiores a los 60 Km/h., para evitar riesgos innecesarios de caídas muy graves.
- Los faldones se mantendrán libres de objetos que puedan dificultar los trabajos o los desplazamientos seguros.

Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.

7.1.5.6. CERRAMIENTOS/ALBAÑILERIA

Los cerramientos serán de placas prefabricadas de hormigón.

Riesgos detectables más comunes.

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos sobre las personas.
- Golpes contra objetos
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
- Dermatitis por contactos con el cemento.
- Partículas en los ojos.
- Cortes por utilización de máquinas-herramienta.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos, (cortando ladrillos, por ejemplo).
- Sobreesfuerzos.
- Electrocución.
- Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.
- Los derivados del uso de medios auxiliares (borriquetas, escaleras, andamios, etc.).

Medidas preventivas

- Se prohíben los trabajos con fuertes vientos y/o lluvia.
- Una vez desencofrada cada una de las dos plantas elevadas se protegerán en todo su perímetro con barandillas rígidas a 90 cm. de altura.
- Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos para la prevención de caídas.
- Los huecos permanecerán constantemente protegidos con las protecciones instaladas en la fase de estructura, reponiéndose las protecciones deterioradas.
- Las rampas de las escaleras estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.
- Todas las zonas en las que haya que trabajar estarán suficientemente iluminadas.
- Se deberá de limpiar las zonas de trabajo de escombros periódicamente.
- La introducción de materiales en las plantas utilizando el montacargas se realizará a través de éste, en las debidas condiciones.

- Esta prohibido balancear las cargas suspendidas para su instalación en las plantas, para evitar el riesgo de caída al vacío.
- El material cerámico se elevará a las plantas sin romper los flejes que nos suministre el fabricante, para evitar los riesgos por derrame de la carga.
- El ladrillo suelto elevará apilado ordenadamente en el interior de plataformas de izar emplintadas, asegurando que no caigan las piezas por desplome durante el transporte.
- La cerámica paletizada transportada con grúa, se gobernará mediante cabos amarrados a la base de la plataforma de elevación. Nunca directamente con las manos, en prevención de golpes, atrapamiento o caídas al vacío por péndulo de la carga.
- No se podrán concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos. Se acopiarán palets junto a cada pilar para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.
- Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales
- Se prohíbe lanzar cascotes directamente por las aberturas de fachadas, o huecos interiores.
- Se prohíbe trabajar junto a los paramentos recién levantados antes de transcurridas 48 horas. Si existe un régimen de vientos fuertes incidiendo sobre ellos, pueden derrumbarse sobre el personal.

Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad, Clases A y C.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.

7.1.5.7. MEDIOS AUXILIARES

Andamios.

Riesgos detectables más comunes

- Caídas a distinto nivel (al entrar o salir).
- Caídas al mismo nivel.
- Desplome del andamio.
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales).
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.

Medidas preventivas

- Se deberán arriostrar los andamios para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- Habrá que revisar las estructuras de las plataformas endamiadas para evitar riesgo de caída.
- Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas.
- Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se reforzarán con tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí. Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.
- Las plataformas de trabajo, independientemente de la altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapiés.
- Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.
- Los tablones que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso y su canto será de 7 cm. como mínimo.

- Se prohíbe abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.
- Se prohíbe arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombros se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.
- Se prohíbe fabricar morteros (o asimilables) directamente sobre las plataformas de los andamios.
- La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm. en prevención de caídas.
- Se prohíbe expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.
- Se prohíbe «saltar» de la plataforma andamiada al interior del edificio; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.
- Los andamios se inspeccionarán diariamente por el Capataz, Encargado o Comisión de Seguridad, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).
- Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardíacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario.

Prendas de protección personal recomendables

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Botas de seguridad (según casos).
- Calzado antideslizante (según caso).
- Cinturón de seguridad clases A y C.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para ambientes lluviosos.

7.1.5.8. ANDAMIOS SOBRE BORRIQUETAS.

Están formados por un tablero horizontal de 60 cm. de anchura mínima, colocados sobre dos apoyos en forma de «V» invertida.

Riesgos detectables más comunes

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes o aprisionamientos durante las operaciones de montaje y desmontaje.
- Los derivados del uso de tablonos y madera de pequeña sección o en mal estado (roturas, fallos, cimbreos).

Medidas preventivas

- Las borriquetas siempre se montarán niveladas, para evitar trabajar en superficies inclinadas
- Las borriquetas de madera, estarán sin oscilaciones o deformaciones, para eliminar los riesgos por fallo, rotura espontánea y cimbreo.
- Las plataformas de trabajo se anclarán perfectamente a las borriquetas, para evitar movimientos indeseables y balanceos.
- Las plataformas de trabajo no sobresaldrán por los laterales de las borriquetas más de 40 cm. para evitar el riesgo de vuelcos por basculamiento.
- No se deberán separar las borriquetas más de 2,5 metros. para evitar las grandes flechas, perjudiciales para las plataformas de trabajo, ya que aumentan los riesgos al cimbrear.
- Los andamios se formarán sobre un mínimo de dos borriquetas. Se prohíbe la sustitución de borriquetas por otros elementos como bidones.
- Para evitar sobrecargas solo se mantendrán sobre las borriquetas el material necesario para la realización del trabajo que se vaya a llevar a cabo.
- Las borriquetas metálicas de sistema de apertura de cierre o tijera, deberán tener cadenas limitadoras para ofrecer la máxima estabilidad posible

- Las plataformas de trabajo sobre borriquetas, tendrán una anchura mínima de 60 cm. (3 tablones trabados entre sí), y el grosor del tablón será como mínimo de 7 cm.
- Los andamios sobre borriquetas, estarán recercados de barandillas sólidas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.* Las borriquetas metálicas para sustentar plataformas de trabajo ubicadas a 2 o más metros de altura, se arriostrarán entre sí, mediante «cruces de San Andrés», para evitar las oscilaciones que hagan el conjunto inseguro.
- Los trabajos en andamios sobre borriquetas en los balcones, tendrán que ser protegidos del riesgo de caída desde altura.
- No se podrán formar andamios sobre borriquetas a más de 6 metros de altura.
- Se prohíbe trabajar sobre escaleras o plataformas sustentadas en borriquetas, apoyadas a su vez sobre otro andamio de borriquetas.

Prendas de protección personal recomendables.

Serán preceptivas las prendas en función de las tareas específicas a desempeñar. No obstante durante las tareas de montaje y desmontaje se recomienda el uso de:

- Cascos.
- Guantes de cuero.
- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo
- Cinturón de seguridad

7.1.5.9. TORRETAS O ANDAMIOS METÁLICOS SOBRE RUEDAS.

Se le llama torreta al medio auxiliary conformado como un andamio metálico tubular instalado sobre ruedas en vez de sobre husillos de nivelación y apoyo. Este elemento suele utilizarse en trabajos que requieren el desplazamiento del andamio.

Riesgos detectables más comunes.

- Caídas a distinto nivel.

- Los derivados de desplazamientos incontrolados del andamio.
- Aplastamientos y atrapamientos durante el montaje.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

Medidas preventivas

- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
- Las plataformas de trabajo sobre las torretas con ruedas, tendrán la anchura máxima (no inferior a 60 cm.), que permita la estructura del andamio, con el fin de hacerlas más seguras y operativas.
- Se deberá cumplir la siguiente ecuación para tener un mínimo de estabilidad sobre las torretas y que no conlleve peligro.

$$\frac{h}{1} \geq 3 \quad (1)$$

Donde:

H = a la altura de la plataforma de la torreta.

1 = a la anchura menor de la plataforma en planta.

- En la base, a nivel de las ruedas, se montarán dos barras en diagonal de seguridad para hacer el conjunto indeformable y más estable.
- Cada dos bases montadas en altura, se instalarán de forma alternativa, una barra diagonal de estabilidad.
- Las plataformas de trabajo montadas sobre andamios con ruedas, se limitarán en todo su contorno con una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- La torreta sobre ruedas será arriostrada mediante barras a «puntos fuertes de seguridad» en prevención de movimientos indeseables durante los trabajos, que puedan hacer caer a los trabajadores.
- Las cargas elevarán hasta la plataforma de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas el andamio o torreta sobre ruedas, en prevención de vuelcos de la carga.

- Para prevenir superficies resbaladizas en las torretas, estará prohibido hacer pastas sobre estas.
- Los materiales se repartirán equitativamente sobre la superficie para evitar balanceos y movimientos indeseados.
- Se prohíbe en esta obra, trabajar o permanecer a menos de cuatro metros de las plataformas de los andamios sobre ruedas, en prevención de accidentes.
- No se puede arrojar escombros directamente desde las torretas o andamios. Habrá que depositarlos en cubos y bajarlos mediante poleas.
- Se prohíbe transportar personas o materiales sobre las torretas, (o andamios), sobre ruedas durante las maniobras de cambio de posición en prevención de caídas de los operarios.
- Se prohíbe subir a realizar trabajos en plataformas de andamios (o torretas metálicas) apoyados sobre ruedas, sin haber instalado previamente los frenos antirrodadura de las ruedas.
- Se prohíbe en esta obra utilizar andamios (o torretas), sobre ruedas, apoyados directamente sobre soleras no firmes (tierras, pavimentos frescos, jardines y asimilables) en prevención de vuelcos.

Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad.

7.1.5.10. ESCALERAS DE MANO (DE MADERA O METAL).

Este medio auxiliar suele estar presente en todas las obras sea cual sea su entidad.

Suele ser objeto de prefabricación rudimentaria en especial al comienzo de la obra o durante la fase de estructura. Estas prácticas son contrarias a la Seguridad

Riesgos detectables más comunes.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras «cortas» para la altura a salvar, etc.).
- Otros.

Medidas preventivas

- Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.
- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.
- Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Las escaleras de tijera se utilizar siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.

- Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.

7.1.5.11. MAQUINARIA DE OBRA

Riesgos detectables más comunes.

- Vuelcos.
- Hundimientos.
- Choques.
- Formación de atmósferas agresivas o molestas.
- Ruido.
- Explosión e incendios.
- Atropellos.
- Caídas a cualquier nivel.
- Atrapamientos.
- Cortes.
- Golpes y proyecciones.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Los inherentes al propio lugar de utilización.
- Los inherentes al propio trabajo a ejecutar.

Medidas preventivas

- Los motores con transmisión por ejes o poleas, tendrán carcasas protectoras antiatrapamientos como por ejemplo las cortadoras, sierras, compresores, etc.

- Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras para evitar el contacto directo con electricidad. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con la carcasa en mal estado.
- No se podrán manipular elementos o componentes de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red eléctrica.
- Cualquier tipo de engranaje estará recubiertos por carcasas tipo antiatrapamientos.
- Las máquinas averiadas que no se puedan retirar estarán señalizadas mediante señales de aviso con el mensaje: **“MÁQUINA AVERIADA, NO CONECTAR”**.
- Se prohíbe la manipulación de cualquier tipo de maquinaria a personal no especializado o autorizado.
- Se bloquearán los arrancadores de máquinas averiadas para evitar su puesta en marcha.
- La misma persona que instale el letrero de aviso de «MAQUINA AVERIADA», será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones o puestas en servicio fuera de control..
- Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.
- La elevación o descenso a máquina de objetos, se efectuará lentamente, izándolos en directriz vertical. Se prohíben los tirones inclinados.
- Los ganchos de cuelgue de los aparatos elevadores quedarán libres de cargas durante los descensos de estos.
- Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista, con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.
- Se prohíbe la permanencia o el trabajo de operarios en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas para evitar lesiones por desprendimientos.
- Los aparatos elevadores empleados en obra, llevarán equipados un limitador de recorrido del carro y de los ganchos, carga punta giro por interferencia.
- Los motores eléctricos de grúas y de los montacargas tendrán mecanismos de limitadores de altura y de peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en el que se debe de parar el movimiento.
- Los cables elevadores y de sustentación empleados en los aparatos de elevación y transportes de cargas, estarán calculados expresamente en función de los solicitados para los que se los instala.

- Los cables deteriorados se sustituirán mediante mano de obra especializada en este trabajo.
- Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para eliminar desgarros y cizalladuras.
- Todo tipo de cable empleado para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por la Comisión de Seguridad, que previa comunicación al Jefe de Obra, ordenará la sustitución de aquellos que tengan más del 10% de hilos rotos.
- Los ganchos de sujeción o sustentación, serán de acero o de hierro forjado, provistos de «pestillo de seguridad».
- Está prohibido el uso de enganches artesanales.
- Todos los aparatos elevadores de cargas llevarán impresa la carga máxima soportable.
- Todos los aparatos elevadores estarán sólidamente fundamentados, apoyados según las normas del fabricante.
- Se prohíbe en esta obra, la elevación o transporte de personas en el interior de jaulones, bateas, cubilotes y asimilables.
- Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra.
- Los carriles para desplazamiento de grúas estarán limitados, a una distancia de 1 m. de su término, mediante topes de seguridad de final de carrera.
- Se mantendrá en buen estado la grasa de los cables de las grúas (montacargas, etc.).
- Semanalmente, la Comisión de Seguridad, revisará el buen estado del lastre y contrapeso de la grúa torre, dando cuenta de ello a la Jefatura de Obra, y ésta, a la Dirección Facultativa.
- Semanalmente, por la Comisión de Seguridad, se revisarán el buen estado de los cables contravientos existentes en la obra, dando cuenta de ello al Jefe de Obra, y éste, a la Dirección Facultativa.
- Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello, por el fabricante de la máquina.

Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Otros.

**7.1.5.12. *MAQUINARIA PARA EL MOVIMIENTO DE TIERRAS
EN GENERAL.***

Riesgos detectables más comunes.

- Vuelco.
- Atropello.
- Atrapamiento.
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos, etc.).
- Vibraciones.
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.
- Otros.

Medidas preventivas

- Las máquinas para los movimientos de tierras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de faros de marchas tanto delantera como trasera, retrovisores en ambos lados, porticos de seguridad antivuelco y antiimpactos además de un extintor.
- Se llevarán a cabo inspecciones diarias sobre la maquinaria para evaluar su buen funcionamiento.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.
- Se prohíbe en esta obra, el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.
- Se evitara los trabajos de replanteo o mediciones en las zonas donde esten trabajando las máquinas para el movimiento de tierras.
- Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Gafas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Botas de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.

7.1.5.13. HORMIGONERA ELECTRICA.

Riesgos detectables más frecuentes.

- Atrapamientos (paletas, engranajes, etc.)
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles.
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.
- Otros.

Medidas preventivas.

- Las hormigoneras utilizadas en obra, tendrán protección mediante carcasa metálica los órganos de transmisión -correas, corona y engranajes-, para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras estarán conectadas a tierra.
- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera sera de accionamiento estanco para prevenir el riesgo de electrificación.
- Las operaciones de limpieza se realizarán despues de haber desconectado la maquinaria completamente de la red electrica para evitar accidentes de atrapamiento o con el contacto electrico.
- Las operaciones de mantenimiento las llevarán a cabo personal especializado.

Prendas de protección personal recomendable.

- Casco de polietileno.
- Gafas de seguridad antipolvo (antisalpicaduras de pastas).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad de goma o de P.V.C.
- Trajes impermeables.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.

7.1.5.14. MÁQUINAS HERRAMIENTA EN GENERAL.

En este apartado se consideran de una forma muy generica los riesgos para prevenir accidentes relacionados con la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica como Taladros, rozadoras, cepilladoras metálicas, sierras, etc.

Riesgos detectables más comunes.

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes
- Caída de objetos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Otros.

Medidas preventivas coletivas.

- Las maquinas tendrán doble aislamiento eléctrico.
- Los motores eléctricos estarán protegidos por la carcasa y por resguardos propios de cada aparato para evitar riesgos de atrapamiento o el contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, que además de permitir la observación de la transmisión motriz, impida el riesgo por atrapamiento
- Las máquinas en situación de avería o de semiavería se entregarán al técnico especializado para su reparación.
- Las máquinas-herramienta con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

- Las máquinas-herramienta no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
- En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.
- Solo se permitirá el uso de máquinas-herramienta al personal especializado autorizado.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha aunque sea con movimiento residual en evitación de accidentes.

Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla filtrante.
- Mascara antipolvo con filtro mecánico o específico recambiable.

7.1.5.15. *HERRAMIENTAS MANUALES.*

Riesgos detectables más comunes.

- Golpes en las manos y los pies.
- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

Medidas preventivas

- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán, en portaherramientas o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

Prendas de protección personal recomendables.

- Cascos.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero o P.V.C.
- Ropa de trabajo.
- Gafas contra proyección de partículas.
- Cinturones de seguridad.

7.1.6. ACTIVIDAD REALIZADA EN LA NAVE INDUSTRIAL

7.1.6.1. Almacenamiento producto terminado

Requisitos obligatorios

- Los aceites se almacenarán en depósitos separados según calidades
- Los depósitos y envases para el aceite se utilizarán exclusivamente para este fin
- La temperatura en bodega se mantendrá en torno a los 18/20 grados centígrados
- Se utilizarán inertizantes en los depósitos
- Los envases y materiales de envasado deberán almacenarse en un lugar limpio y protegido
- En la zona de almacenamiento de los envasados no se deben almacenar productos químicos ni desechos
- El producto debe estar almacenado a la temperatura tal que no lo deteriore
- Los palets guardarán una distancia mínima entre ellas y con las paredes para permitir una correcta circulación del aire
- Antes de cargar, todos los recintos de transporte deben encontrarse limpios en buen estado y exentos de olores y objetos extraños
- Los depósitos tendrán una capacidad máxima del 10% de la producción total
- Los depósitos estarán contruidos en material inerte con formas que permitan y aseguren un sangrado eficaz, dotados de mecanismos de limpieza, llenado por el fondo y sistema de muestreo
- Se dispondrá de un sistema de tuberías de carga y descarga, contruidas en material inerte y con pendientes adecuadas para su completo vaciado
- Las zonas de almacenamiento de envases y materiales de envasado estarán claramente diferenciadas de la zona de envasado y manipulación
- Bodega en zona independiente y alejada de fuentes de olores no deseables
- Los parámetros verticales y horizontales serán de materiales impermeables y de fácil limpieza
- La bodega estará aislada térmicamente
- El revestimiento y conservación de depósitos se realizará de forma periódica y con materiales autorizados para productos alimentarios
- Se llevará a cabo una limpieza por carga y mantenimiento trimestral de los depósitos, conducciones de aceites y de la bodega
- Se dispondrá de un sistema manejable para mantener una buena rotación y control de existencias

Prohibiciones y recomendaciones

- Se prohíbe almacenar en bodega cualquier producto distinto al aceite
- Se prohíbe realizar trasiegos sucesivos
- Los envases no podrán ser reutilizables
- Los envases llenos de aceites, así como, las cajas llenas de productos envasados no deben estar nunca en contacto con el suelo
- Se recomienda el uso de borboteo de gas inerte para homogeneización de aceites
- Se prohíbe la limpieza de depósitos y conducciones con productos no homologados para industrias alimentarias
- Se prohíbe el uso de depósitos de hierro o trujales abiertos, aéreos y sin revestir
- Los depósitos de aceite serán preferiblemente de acero inoxidable

Control/inspección

- Registro de producción
- Registro de temperatura
- Registro de limpieza y desinfección
- Registro de mantenimiento
- Registro de control de productos elaborados

7.1.6.2. Envasado y etiquetado

Requisitos obligatorios

- Los envases y materiales de envasado deberán almacenarse en lugar limpio y protegido
- El envasado se efectuará en lugares previstos a tal fin y en condiciones higiénicas satisfactorias
- Efectuar controles periódicos que garanticen que los envases se encuentren limpios previamente al llenado con aceite
- El filtrado y envasado de los aceites se realizará en un local independiente de la bodega
- La maquinaria empleada para el envasado del aceite debe ser de acero inoxidable y de fácil limpieza
- Se llevará a cabo un mantenimiento trimestral y una limpieza por carga de los equipos de envasado y etiquetado

- Los equipos utilizados para el envasado y etiquetado serán de acero inoxidable
- Las zonas de almacenamiento de envases y materiales de envasado estarán claramente diferenciadas de la zona de envasado y las de vinificación y almacenamiento
- La bodega estará aislada térmicamente
- Se efectuará un lavado de las botellas previamente al llenado mediante inyección de agua caliente. Efectuándose sistemáticamente una verificación de la limpieza y un control microbiológico de las botellas lavadas, de las que se guardará un registro
- La planta de embotellado estará separada de la bodega, en un local enlosado y con paredes embaldosadas.

Prohibiciones y recomendaciones

- Se prohíbe el uso de iluminaciones que puedan afectar a los aceites
- Se recomienda la utilización de envasadoras automáticas con eliminación de aire inertización y ajuste de nivel de llenado

Control/Inspección

- Registro de envasado
- Registro de limpieza y desinfección
- Registro de mantenimiento