



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Linares

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO Y DISEÑO DE UNA NAVE INDUSTRIAL DEDICADA A LA INGENIERÍA QUÍMICA

Alumno: Marta Rivas Rius

Tutor: Prof. D. Francisco Javier Iglesias Godino

Depto.: Ingeniería Química, Ambiental y de los
Materiales

Agosto, 2019

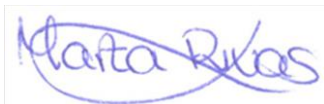
Grado en Ingeniería Química Industrial

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO Y DISEÑO DE UNA NAVE INDUSTRIAL DEDICADA A LA INGENIERÍA QUÍMICA

Alumno: Marta Rivas Rius

Tutor: D. Francisco Javier Iglesias Godino



Depto.: Ingeniería Química, Ambiental y de los Materiales

MEMORIA DESCRIPTIVA

CONTENIDO DEL DOCUMENTO

- 1 ANTECEDENTES**
- 2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**
- 3 PROCESOS DE LABORATORIO**
- 4 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE PROYECTO.**
- 5 PLAZO DE EJECUCIÓN.**
- 6 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.**
- 7 AUTOR DEL PROYECTO.**
- 8 REGLAMENTACIÓN CONTEMPLADA**
- 9 CONCLUSIÓN.**

ÍNDICE

1 ANTECEDENTES	7
1.1 INTRODUCCIÓN A LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....	7
1.1.1 LA DISPERSIÓN DEL ACEITE USADO.....	7
1.1.2 ESTACIONES DE TRANSFERENCIA.....	8
1.2 ANTECEDENTES.....	9
1.3 OBJETO DEL PROYECTO	9
1.4 PROMOTOR.....	10
1.5 AUTOR DEL ENCARGO	10
1.6 INFORMACIÓN URBANÍSTICA	10
DATOS DE LA CONSTRUCCIÓN	11
1.6.1 EN NAVE	11
1.6.2 EN MÓDULO DE OFICINAS	13
1.6.3 RESUMEN.....	14
2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	17
2.1 APLICACIÓN DE NORMAS URBANÍSTICAS	17
2.2 TRABAJOS PREVIOS Y PROCESO DE PUESTA EN OBRA EN NAVE .	18
2.2.1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	18
2.2.2 CIMENTACIÓN	19
2.2.3 ESTRUCTURA (nave + módulo dependencias):.....	20
2.2.4 CERRAMIENTOS EN NAVE	21
2.2.5 CERRAMIENTO EN CUBIERTA.....	21
2.2.6 SOLERA NAVE	21
2.2.7 CARPINTERÍA METÁLICA EN NAVE.....	22
2.2.8 SANEAMIENTO	23
2.3 TRABAJOS PREVIOS Y PROCESO DE PUESTA EN OBRA EN MÓDULO DE DEPENDENCIAS	24
2.3.1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO. CIMENTACIÓN.	24
2.3.2 ESTRUCTURA.....	24
2.3.3 FORJADOS MÓDULO DEPENDENCIAS	24

2.3.4	ALBAÑILERÍA Y CERRAMIENTOS MÓDULO DEPENDENCIAS:	24
2.3.5	CUBIERTA MÓDULO DEPENDENCIAS	25
2.3.6	DIVISIONES INTERIORES	25
2.3.7	PAVIMENTOS	25
2.3.8	REVESTIMIENTOS.....	26
2.3.9	CARPINTERÍA DE MADERA.....	26
2.3.10	CARPINTERÍA METÁLICA Y CERRAJERÍA.....	26
2.3.11	PINTURAS	27
2.3.12	VIDRIERÍA	27
2.3.13	INSTALACIONES SANEAMIENTO	27
2.3.14	INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.....	28
2.3.15	FONTANERÍA	28
2.3.16	APARATOS SANITARIOS Y GRIFERÍA.....	28
2.4	URBANIZACIÓN PARCELA	29
2.4.1	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	29
2.4.2	PAVIMENTO (PARCELA).....	29
2.4.3	VALLADO DEL PERÍMETRO. (Puertas Entrada a la parcela)	30
3	PROCESOS DE LABORATORIO	32
3.1	ACEITES USADOS Y SU NECESIDAD DE GESTIÓN.....	32
3.2	ACEITES CON PCBS: UN PRODUCTO ALTAMENTE CONTAMINANTE. 32	
3.3	ACEITES CON PCB: CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES Y APLICACIONES.....	34
3.4	LEGISLACIÓN VIGENTE.....	35
3.5	PROCESO DE GESTIÓN DE ACEITES USADOS.....	36
3.5.1	RECEPCIÓN DE ACEITES USADOS.....	36
3.5.2	PRIMER ANÁLISIS EN LABORATORIO.....	36
3.5.3	FUNDAMENTO DE LA TÉCNICA ANALÍTICA.....	36
3.5.4	SEGUNDO ANÁLISIS EN LABORATORIO.....	39
3.5.5	ALMACENAMIENTO DE LOS ACEITES ANALIZADOS.....	39

4	JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE PROYECTO.....	43
4.1	MAQUINARIA Y MATERIALES.....	43
4.2	MANO DE OBRA.	44
4.3	FORMACIÓN DE PRECIOS AUXILIARES Y DESCOMPUESTOS.....	44
5	PLAZO DE EJECUCIÓN.....	46
6	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.	47
6.1	PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD.....	47
6.2	PROGRAMA DE CONTROL DE EJECUCIÓN	47
6.3	DETALLES DE LAS FUNCIONES CORRESPONDIENTES A LAS CLAVES. 48	
7	AUTOR DEL PROYECTO.....	50
8	REGLAMENTACIÓN CONTEMPLADA.....	50
9	CONCLUSIÓN.....	51

LISTADO DE TABLAS

TABLA 1.1 - PROMOTOR	10
TABLA 1.2 – INFORMACIÓN URBANÍSTICA	11
TABLA 2.1 – DATOS DE LA CONSTRUCCIÓN	17
TABLA 2.2 – LIMITACIONES DE LA CONSTRUCCIÓN	18
TABLA 3.1 – EQUIPOS NECESARIOS	37
TABLA 6.1 – PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD	47
TABLA 6.2 – PROGRAMA DE CONTROL DE EJECUCIÓN	47
TABLA 6.3 – ABREVIATURAS	49

1

ANTECEDENTES

1 ANTECEDENTES

1.1 INTRODUCCIÓN A LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

El aceite usado procedente de vehículos y maquinaria industrial es uno de los residuos más contaminantes que existen. Durante su utilización, estos lubricantes se degradan originando sustancias tóxicas y metales pesados que se producen por la exposición a altas temperaturas y presión dentro de los motores, máquinas y procesos donde se utilizan.

Además de sus propiedades peligrosas para la salud y el medio ambiente, el aceite usado se genera de forma muy dispersa en el territorio y en actividades empresariales muy heterogéneas, desde talleres de vehículos e instalaciones industriales, hasta cooperativas agrarias, parques eólicos, recintos militares, etc., lo que implica un servicio de recogida de gran complejidad logística que requiere de una gestión precisa y costosa.

Cuando el aceite usado es retirado de los puntos de generación, donde debe haber sido almacenado y etiquetado conforme a la normativa vigente, es enviado a **centros de almacenamiento temporal** en los que se realizan los análisis necesarios para determinar su composición, la posible contaminación con otras sustancias y su adecuado destino final.

Tras el análisis, el aceite usado es trasladado a los distintos tipos de instalaciones o plantas de tratamiento (regeneración o valorización energética) donde es convenientemente tratado para convertirlo en una importante fuente de materias primas para la fabricación de nuevos productos o la obtención de energía.

1.1.1 LA DISPERSIÓN DEL ACEITE USADO.

Como ya hemos dicho, hay decenas de empresas con residuos de aceite usado en pequeñas cantidades repartidas por todo el territorio, por lo que el servicio de recogida es uno de los factores más importantes. Además, hay que tener en cuenta los plazos máximos de almacenamiento del mismo, ya que es considerado como residuo peligroso, por lo que el servicio de recogida debe ser activo y con cierta continuidad.

La misión de OILSTORAGE, S.L. es recorrer la provincia de Jaén y puntos cercanos, para la recogida de aceites usados en todas las empresas que lo produzcan,

encargándose de su gestión, almacenamiento y transporte posterior hacia las empresas finales de destino. Esto incluirá entornos rurales o cualquier lugar que no disponga de servicios similares.

Este proceso es de vital importancia, sobre todo en las empresas situadas cerca de ríos o similar debido a que reducimos en grandes cantidades el vertido de residuos tóxicos y contaminantes, reduciendo así también el impacto medio ambiental. El aceite usado tiene la capacidad de infiltración y bioacumulación, pudiendo contaminar un millón de litros de agua el vertido de un solo litro de aceite usado.

OILSTORAGE, S.L ofrece las operaciones de recogida, transporte, análisis, almacenamiento y, por último, transporte hasta las empresas encargadas del tratamiento final del residuo (regeneración o aprovechamiento energético).

Todas las empresas de la zona estarán obligadas a acreditar las operaciones de gestión de aceites usados que han realizado en los documentos oficiales del estado que regulan esta recogida y tratamiento de residuos peligrosos.

1.1.2 ESTACIONES DE TRANSFERENCIA

Las estaciones de transferencia son centros de recepción de residuos urbanos ubicados en el entorno de las poblaciones, cuya finalidad es permitir la descarga de los camiones de recogida de residuos urbanos, evitando su desplazamiento hasta el centro de tratamiento. En ellas los residuos se acondicionan para su traslado posterior mediante contenedores y vehículos específicos de transporte. Con ellas se consigue reducir los tiempos de ejecución de los servicios de recogida de las poblaciones alejadas del centro de tratamiento y se optimizan los costes de transporte, ya que se utilizan equipos más adecuados y aquellos residuos que lo permiten son compactados para aumentar las cantidades transportadas en cada viaje.

Este proyecto tratará de **diseñar una estación de transferencia mediante dos naves industriales contiguas para el almacenamiento temporal de aceites y otras sustancias clasificadas como peligrosas para el medio ambiente**, con el fin de concentrar en una localidad determinada todos los desechos químicos industriales catalogados como peligrosos, para su posterior traslado a las diferentes y adecuadas plantas de tratamiento.

El presente proyecto es un trabajo para la consecución del título de Graduado en Ingeniería Química Industrial. El autor de este proyecto se ha propuesto diseñarlo y ejecutarlo tal y como sería según una petición de un cliente real que pudiera darse en cualquier oficina técnica que se dedicara a proyectos e instalaciones del ámbito químico. Por tanto es necesario recrear algunos datos útiles para la confección del proyecto pero sabiendo que no existen en realidad, como por ejemplo el nombre del polígono, de la calle y de la parcela donde se ubicará la nave, el nombre de la empresa, del promotor de la nave proyectada, etc.

El resto de los datos son reales para una localidad, polígono industrial, calle y parcela determinados pero sin identificar, para no provocar confusiones.

1.2 ANTECEDENTES

Primero. Que la empresa **OILSTORAGE S.A.** tiene la intención de poner en marcha unas nuevas instalaciones en Linares, que servirán para albergar un centro de almacenamiento temporal (Estación de Transferencia) de aceites industriales usados y de otros elementos calificados como peligrosos para el medio ambiente.

Segundo. Que la empresa **OILSTORAGE S.A.** es propietaria en el polígono industrial “CÁSTULO” de Linares, de las parcelas **P48** y **P49** de la calle Pozo San Vicente con una superficie total de **4.575 m²**

Tercero. La empresa **OILSTORAGE S.A.** ha decidido construir una nave industrial en la agrupación de parcelas anteriormente citada con una superficie construida de **2.880 m²**

Cuarto. Que el alcance de este proyecto contempla la construcción de la citada nave industrial para destinarla a la actividad de “**ALMACENAMIENTO TEMPORAL (ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA) DE PRODUCTOS CONTAMINANTES**”. Por lo que en este proyecto se definirá la construcción de la nave, dependencias e instalaciones necesarias para adecuar la nave en el desarrollo de la actividad.

1.3 OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto, tiene por objeto por una parte servir de base Técnica para la ejecución de las obras a realizar de construcción de la nave y por otra como tal documento

descriptivo, mediante su presentación ante los organismos competentes obtener las oportunas autorizaciones legales para su ejecución.

1.4 PROMOTOR

Nombre de la empresa	OILSTORAGE S.L.
CIF	M-99.123.123
Dirección	Edificio USILLOS 4°C. Calle Olivia 44. Polígono Industrial Getafe Sur C.P. 11223 GETAFE (Madrid)
Lugar de la actividad	Polígono Industrial CÁSTULO, parcelas P48 y P49, LINARES (Jaén)

Tabla 1.1 - Promotor

1.5 AUTOR DEL ENCARGO

Se redacta el presente proyecto por encargo de: **Escuela Politécnica Superior de Linares**, con domicilio en Campus Universitario, Linares, actuando en nombre y representación de la Mercantil **OILSTORAGE S.L** con CIF M-99.123.123 y domicilio social en Edificio USILLOS 4°C, Polígono Industrial Getafe Sur. C.P. 11223 GETAFE (Madrid)

1.6 INFORMACIÓN URBANÍSTICA

Según se desprende de las Normas del Plan Parcial de Ordenación Municipal de Linares, para la Agrupación de Parcela P48 y P49 de 4.575 m², tendremos:

Clasificación del suelo	URBANO
Clasificación zonal	INDUSTRIAL
Edificabilidad	Resultante de agotar la ocupación máxima
Ocupación	Máxima a aplicar retranqueos

Retranqueos	10 m en fachada principal y 3 m en linderos interiores
Cerramiento de parcela	Zócalo de obra de 50 cm + malla metálica hasta 2m.
Altura edificios	No se limita

Tabla 1.2 – Información urbanística

DATOS DE LA CONSTRUCCIÓN

La Actuación que se va a llevar a cabo, consiste en construir sobre la Agrupación de Parcelas P24 y P25 del Polígono Industrial CÁSTULO, de Linares (Jaén), con una superficie total de **4.575 m²** una nave industrial con una superficie construida de **2.880 m²** para posteriormente adecuarla para el desarrollo de la actividad anteriormente definida en párrafo 1.2., que incluye un módulo de **280 m²** de superficie (dos plantas de 140 m² cada una), construido bajo la cubierta de la nave, que tendrá como destino el de dependencias de administración y laboratorios, así como aseos y vestuarios para el personal laboral que incorporará la actividad.

La Características de la construcción, serán las siguientes:

1.6.1 EN NAVE

<u>Descripción general</u>	La edificación será de dos naves contiguas con altura de cumbrera de 12,1 m, altura de pilares se 9,7 m y luz de 24 m. Pendiente de cubierta del 20%. Dispondremos de puente grúa en una de las naves.
<u>Estructura portante</u>	Tipo pórtico rígido. Dinteles empotrados a los pilares y entre ellos mediante cartelas de longitud 10% de la luz. Pilares empotrados en zapatas.
<u>Pilares pórticos frontal y trasero</u>	Perfil comercial HEB acero S275 JR

<u>Pilares hastiales</u>	Perfil comercial HEB acero S275 JR girados 90° para permitir el encastre de los paneles de cerramiento
<u>Dinteles pórticos frontal y trasero</u>	Perfil comercial IPE acero S275 JR Empotrados a sus pilares SIN cartelas.
<u>Pilares pórticos tipo</u>	Perfil comercial HEB acero S275 JR
<u>Dinteles pórtico tipo</u>	Perfil comercial IPE acero S275 JR. Empotrados a sus pilares mediante cartelas.
<u>Viga carril puente grúa</u>	Perfil comercial IPE acero S275 JR + UPN + cuadrado macizo. Las ménsulas acopladas a los pilares serán IPE.
<u>Estructura secundaria cubierta</u>	Correas de acero conformado en frío ZF de acero S275 JR.
<u>Bastidores para elementos de arriostramiento</u>	Perfil comercial IPE acero S275 JR
<u>Vigas de atado de cabeza de pilares</u>	Perfil comercial IPE acero S275 JR
<u>Elementos de arriostramiento</u>	Redondo liso. Acero S275 JR
<u>Correas soporte cerramiento lateral</u>	Perfil CF 200x2 mm, Acero S275 JR
<u>Material de cubrición en cubierta</u>	Cubierta de panel sándwich de 30 mm de espesor, con chapa prelacada de acero de espesor $e=0'5$ mm, perfil trapezoidal, con aislamiento térmico incorporado en espuma rígida de poliuretano expandible, con una densidad de 40 Kg/m^3 . El peso propio es de 18 Kg/m^2
<u>Cerramiento lateral del conjunto</u>	Paneles de hormigón prefabricado, de espesor 15 mm, armados para colocación vertical, con una altura de 8 m y acabado superficial en su color. Catálogo Prainsa.

<u>Piso de la nave</u>	Como piso, la nave dispondrá de solera de hormigón de 20 cm de espesor con doble mallazo, uno en la cara superior y otro en la cara inferior para evitar roturas por tránsito y cargas.
<u>Puertas</u>	Las puertas de acceso a la nave serán de 5 m de alto por 8 m de ancho, de accionamiento manual y deslizamiento por corredera. Dispondrán de puertezuela para acceso del personal. Serán de acero de perfil tubular paneladas.

1.6.2 EN MÓDULO DE OFICINAS

<u>Pilares planta baja y planta 1ª</u>	Conjunto de pilares en planta baja y planta 1ª en perfil comercial de sección constante de diferentes dimensiones, como HEB 220, Acero S275 JR de límite elástico 2.800 Kg/cm ²
<u>Vigas de carga</u>	Conjunto vigas de carga y vigas de arriostramiento en perfil comercial de sección constante de diferentes dimensiones, como IPE 140 a 400. Acero S275 JR de límite elástico 2.800 Kg/cm ² .
<u>Forjado de entreplanta</u>	Realizados mediante chapa colaborante de canto 12 cm, mas capa de compresión y armaduras de refuerzo.
<u>Cubierta en oficinas</u>	Cubierta realizada mediante estructura secundaria fabricada vigas en perfil IPE 140 y 180, atados con angular de L80x8 mm de Acero S275 JR de límite elástico 2.800 Kg/cm ² sobre la que se colocará panel sándwich de 50 mm de espesor, con chapa prelacada de acero de espesor e=0'5 mm, perfil trapezoidal, con aislamiento térmico incorporado en espuma rígida de

	poliuretano expandible, con una densidad de 40 Kg/m ³ . anclado a la estructura se colocará un falso techo realizado en placas modulares de escayola de 60x60 cm.
<u>Cerramiento lateral</u>	Cerramiento lateral del conjunto, realizado a base de fabrica de bloques de termoarcilla de 20 cm de espesor, mas cámara de aire y manta de fibra de lana de roca de 40 Kg/m ³ de densidad, como aislante térmico, mas tabicón de ladrillo hueco doble de 7 cm, mas revestimiento de enlucido de yeso. Por su cara exterior que da al interior de la nave, se revestirá con mortero monocapa de color a elegir, previo enfoscado y maestreado del paramento.
<u>Carpintería</u>	La carpintería de puertas y ventanas, se realizará perfilaría de PVC en color blanco y con acristalamiento consistente de exterior a interior, en vidrio ISOLARGLASS templado de 6 mm, una cámara de aire 20 mm con material higroscópico en perfil separador y doble sellado de la cámara, más vidrio FLOAT de 4 mm
<u>Solera</u>	Como solería, se dispondrá la colocación de gres porcelánico de alta resistencia al desgaste en todas las dependencias

1.6.3 RESUMEN

En definitiva la obra corresponde a la ejecución de una nave industrial en estructura metálica con tratamiento ignifugo, con cubierta compuesta por 2 módulos de naves a dos aguas, que forman un solo conjunto diáfano, con una superficie construida de 2.880 m² y una altura de pilares libre en el hombro de 9 m, con unas dependencias para oficinas, aseo y vestuarios del personal laboral, construidas bajo la cubierta de la nave, disponiendo de 2 puertas de entrada de vehículos a la nave de dimensiones 5x8 m, con cerramiento en todo

su perímetro de compuesto por panel de hormigón prefabricado de espesor 15 cm, en colocación horizontal encastrado entre los pilares de la nave.

2

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras a realizar, son las descritas en el punto anterior con las características indicadas en el apartado de planos y demás documentos de proyecto así como las indicaciones siguientes:

2.1 APLICACIÓN DE NORMAS URBANÍSTICAS

DATOS DE LA CONSTRUCCIÓN	SUPERFICIE m ²	OCUPACIÓN	EDIFICABILIDAD
Superficie total parcelas	4.575 m ²	<i>La edificabilidad será la que resulte de agotar la ocupación máxima considerando un bloque de 3 plantas y 10 m de fondo para usos terciarios en el frente del acceso principal, y una nave de fabricación y almacenaje de una planta en el resto.</i>	
Superficie construida nave	2.880 m ²		
Superficie construida en planta Módulo oficinas planta baja	144 m ²		No computable
Superficie construida en planta Módulo oficinas planta primera	144 m ²		No computable
Total construido en Módulo oficinas	288 m ²		
Total construido Nave + Oficinas	3.160 m ²	69,07%	

Tabla 2.1 – Datos de la construcción

DATOS DE LA CONSTRUCCIÓN	NORMAS	PROYECTO
Altura de la edificación	No se limita	11,4 m
Fachada	Mínimo 10m	>10 m
Retranqueos	10 m en fachada principal y 3 m en linderos interiores	10 m en fachada principal >3 m en linderos interiores.
Aparcamientos	1 plaza cada 200 m ² de techo edificado en nave	15 plazas

Tabla 2.2 – Limitaciones de la construcción

2.2 TRABAJOS PREVIOS Y PROCESO DE PUESTA EN OBRA EN NAVE

2.2.1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

El lugar donde se va a ubicar la nave, habrá de ser:

Primero. Desbrozado y limpiado por medios mecánicos de la capa vegetal existente, con una limpieza mínima del terreno en torno a los 60 cm.

Segundo. Desmontado y relleno de tierras donde corresponda, según planos de niveles, realizado con medios mecánicos, extendido en tongadas de 30 cm de espesor, regado y apisonado hasta conseguir un grado de compactado del 95% Proctor normal.

Tercero. Nivelado de plataforma de nave, según cotas indicadas.

Cuarto. Excavación de zapatas de nave, zapatas de oficina, zunchos, arquetas y zanjas de saneamiento.

Quinto. Hormigonado de los elementos de cimentación.

Sexto. Una vez concluida la fase de hormigonado, y las diferentes instalaciones, se procederá a relleno de zahorra naturales, con espesor de 30 cm, realizado con medios mecánicos, extendido en tongadas de pequeño espesor, regado y compactado al 95% Proctor normal, hasta alcanzar la cota indicada.

2.2.2 CIMENTACIÓN

- Primero.** Para efectos de cálculo de la cimentación y teniendo en cuenta las características del terreno, así como que en la zona existen construcciones similares, se ha considerado una presión admisible del mismo de 2 kg/cm^2 .
- Segundo.** La cimentación se realizará a base de zapatas aisladas de hormigón armado, de dimensiones indicadas en el plano de cimentación, éstas irán unidas en una dirección por un zuncho de atado, este zuncho de atado, perimetralmente, servirá a su vez para apoyo de las placas de cerramiento de hormigón prefabricado.
- Tercero.** El hormigonado de los pozos una vez abiertos, se realizará lo antes posible para evitar alteraciones de humedad, se realizará de una sola vez, para lo cual se tomarán las medidas de organización necesarias, evitándose su ejecución por fases, deberá cuidarse de que el recubrimiento lateral de las armaduras, no sea inferior a 5 cm., debiendo mantenerse las longitudes de anclaje reflejadas en planos.
- Cuarto.** Se ejecutarán los elementos de cimentación con hormigón HA-25/b/20/IIa, El hormigón de limpieza a emplear será HM-20/b/20/IIa de las mismas características que el anterior.
- Quinto.** El acero corrugado a utilizar, será del tipo B-500 S, soldable con límite elástico f_y no menor de 500 N/mm^2
- Sexto.** Todo ello realizado según la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE/99
- Séptimo.** Se realizará una toma de tierra para los elementos metálicos de la estructura, utilizando como electrodo un conductor de cobre desnudo de 35 mm^2 de sección, que unirá todos los elementos metálicos a tierra, mediante seis picas de acero cobreado de diámetro 14 mm y como mínimo 2 m. de longitud. Situadas en arquetas registrables dotadas de puente de desconexión cada una de ellas y con su ramal principal situado donde se prevea la ubicación del cuadro general de mando y protección.
- Octavo.** Se comprobará que la resistencia de toma de tierra es inferior a 20Ω , y en el caso contrario se instalarán tantos electrodos adicionales como sean

necesarios, distanciados 4 m. entre sí, hasta conseguir una resistencia de toma de tierra igual o inferior a 20 Ω .

2.2.3 ESTRUCTURA (nave + módulo dependencias):

Primero. La nave se construirá con estructura metálica soldada en los pórticos y dinteles de nave y módulo de oficinas, con acero S275 de límite elástico de 2800 kg/cm², se realizará mediante once pórticos de 24 m de luz entre ejes, calculados para soportar las solicitaciones de un puente Grúa de 5Tm, así como las acciones de viento, nieve y peso propio en su combinación desfavorable, La estructura constará de los elementos que se describen en los planos de “*Alineaciones De Estructura*”.

Segundo. Todas las piezas de la estructura metálica se desoxidarán en taller (por chorro de arena grado 2 según DIN-18364, Incluida la película de laminado) y las piezas en función portante como pilares, dinteles, vigas de carga, correas y vigas de atado principales, se pintarán con pintura intumescente compuesta por una mano imprimación y dos manos de acabado hasta alcanzar el grosor de capa necesario (varía en función de la marca de pintura y el tipo de perfil) para que el elemento tenga un RF-30 mínimo, (se indicará en el plano de protección contra incendios, el espesor de la capa de pintura a aplicar y las características de la misma), el resto de elementos, se protegerán con una mano a base de minio de plomo con un espesor mínimo de 40 micras y mano de pintura en clorocaucho mínimo de 40 micras.

Tercero. Las superficies ocultas después del montaje recibirán un repaso con minio de plomo y pintura anticorrosiva de acabado antes de ser montadas con un espesor entre 40 y 60 micras. Así como también se repasarán con pintura las zonas que pudieran haber quedado dañadas durante el montaje o por trabajos que se hubieran realizado a pie de obra.

Cuarto. Después de la inspección y aceptación de la estructura montada se limpiarán las zonas de las soldaduras efectuadas en obra, dando en todas ellas una capa de imprimación de la misma pintura utilizada en taller, transcurrido el plazo de secado, se dará a toda la estructura la segunda capa de pintura.

Quinto. No se pintarán los tornillos galvanizados o con otra protección antióxido.

Sexto. Los elementos estructurales serán sometidos a los controles de calidad establecidos en la EHE-99, pudiendo la Dirección Facultativa ordenar otros complementarios si se produjeran incidencias en el transcurso de la obra que así lo aconsejen.

2.2.4 CERRAMIENTOS EN NAVE

Primero. Exteriores: en todos sus laterales, se realizará con paneles prefabricados de hormigón, en acabado exterior liso pulido de hormigón en su color, de 15 c. de espesor, con altura de 2'5 m

Segundo. Se colocarán horizontalmente encastrados entre las alas de los pilares hasta la altura total del alero.

Tercero. Para las operaciones de apertura de huecos para ventanas, puertas, etc. se seguirán instrucciones del fabricante (Prainsa).

2.2.5 CERRAMIENTO EN CUBIERTA

Primero. La Cubierta estará formada de panel sándwich de 30 mm de espesor, con chapa exterior de prelacada de acero de espesor $e = 0'5$ mm, perfil trapezoidal, con aislamiento térmico incorporado en espuma rígida de poliuretano expandible, con una densidad de 40 Kg/m^3

Segundo. Se dejarán previstas franjas de 1'2 m, (Una por vano en nave) para la instalación de lucernarios del tipo TZ-500 de Tezone o similares, compuestos por paneles de 1200 mm de ancho, termo-conformados de Policarbonato celular de 10 mm de espesor, incluidos piezas especiales de colocación sobre paneles de cubierta.

Tercero. Se colocarán así mismo en la cubierta aireadores estáticos en número y disposición indicada en el apartado de planos, del tipo Tezone G-500 con protecciones antipájaro.

2.2.6 SOLERA NAVE

Primero. La pavimentación de la nave, se realizará en uno de sus módulos, con una solera de hormigón de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/b/20/IIa, armada con doble mallazo de retracción y fisuración de $150 \times 150 \times 8$ mm, se dispondrá de juntas de retracción siguiendo la

modulación de los pilares, y se realizarán mediante corte de la solera, con disco y a una profundidad de 1/3 del espesor de la misma.

Segundo. Las juntas de dilatación se realizarán interrumpiendo el hormigonado e intercalando placas de poliestireno de 1 cm de espesor eliminándose posteriormente y rellenando el hueco con material elástico y resistente.

Tercero. La terminación de la superficie, será fratasado y pulido con aditivo de cuarzo ($3'5 \text{ Kg/m}^2$) y cemento ($1'5 \text{ Kg/m}^2$).

Cuarto. Se controlará la planitud de su superficie, mediante regla de aluminio de 3 m. de longitud, debiendo mantener en cualquier punto una distancia máxima entre la regla y la solera de 3 mm.

Quinto. La solera descansará sobre una capa de zahorra compactada al 95 % Proctor normal, nivelado con una tolerancia de +2 cm. Todo el conjunto descansará sobre la base del terreno convenientemente explanada con tolerancia de 3 cm.

Sexto. Se cuidará la ejecución de la solera con sus correspondientes juntas de dilatación situadas de tal forma, que den lugar a paños de dimensiones máximas de 5 x 5 m. contrapeando la elaboración de dichos paños y cuidando de extender sobre la junta de hormigón ya endurecido una capa de yeso resina antes de verter el hormigón del paño contiguo.

Séptimo. En el encuentro de la solera con pilares, muros, vigas de enlace u otros elementos estructurales y en general en todo el perímetro de la solera, se mantendrán juntas de dilatación que impedirán interacciones entre los distintos elementos, ejecutándose dichas juntas mediante paneles de poliestireno de 2 cm de espesor, eliminándose posteriormente y rellenando el hueco con material elástico y resistente.

2.2.7 CARPINTERÍA METÁLICA EN NAVE

Primero. Fachada SUR, con dos puertas de entrada directa a piso de nave, para vehículos, que se dispondrá de accionamiento y apertura corredera manual, de dimensiones 5x8 m con puerta de paso de hombre, se realizarán en perfilería de acero, con panelado en chapa *Pegaso* de 1 mm de espesor.

Segundo. Fachada ESTE contará con dos puertas de paso de personal mediante carpintería metálica y dimensiones indicadas en planos.

Tercero. Se dispondrá de puertas de salida peatonal para evacuación en caso necesario, de dimensiones 1x2'1 m. fabricadas en acero, con sistema de apertura con barra antipánico, colocadas según se indica en el apartado de planos.

Cuarto. En la valla de cerramiento, a su vez se colocara dos puertas de accionamiento de corredera de 9 m. de ancho y 2 m de alto, fabricada en acero con el mismo tipo de perfilera.

2.2.8 SANEAMIENTO

Primero. Para la recogida de aguas pluviales, se dispondrá en cada uno de los módulos de nave que consta el conjunto, un bajante de PVC de Ø 125 mm, por pilar, hasta su unión con la red de recogida General que discurrirá de forma aérea por el interior de la nave, hasta que se conecte mediante un bajante de 250 mm de diámetro con una arqueta en uno de sus laterales y pase a la red enterrada de saneamiento, en el otro lateral, discurrirá del mismo modo.

Segundo. La Red General Aérea, se conectará a una arqueta a pie de bajante, colocada en el exterior y que forma parte de la red enterrada de saneamiento, según se indica en el apartado de planos, con una pendiente no menor de 1'5 % y que irá aumentando su sección a medida que se vallan uniendo bajantes, así mismo se colocarán líneas de canalones, fabricados con chapa galvanizada, con espesor de 1 mm con tramos de longitud máxima de 6 m consiguiendo la pendiente mediante recalce e la estructura, tanto la unión de los tramos como el emboquillado de los bajantes, se realizará mediante unión atornillada con elemento de fijación mediante pasta selladora.

Tercero. Los tubos de la red principal, que discurrirán enterrados, serán de PVC corrugados de doble pared, todo lo indicado, según disposición y dimensiones indicadas en el plano.

Cuarto. En previsión de dotación de suministro a la nave de los demás servicios de:

- Suministro de agua.
- Suministro de energía eléctrica.
- Red de vigilancia.

- Red de telefonía.

Se construirán las arquetas y se dejarán colocados los tubos indicados en el plano
RED ENTERRADA DE SANEAMIENTO E INSTALACIONES.

2.3 TRABAJOS PREVIOS Y PROCESO DE PUESTA EN OBRA EN MÓDULO DE DEPENDENCIAS

2.3.1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO. CIMENTACIÓN.

Primero. Estos capítulos se realizarán de forma común para la nave y para el módulo de oficinas, por lo que se seguirán las prescripciones ya indicadas anteriormente en el movimiento de tierras y cimentación de nave.

2.3.2 ESTRUCTURA

Primero. Este capítulo se realizará de forma común para la nave y para el módulo de oficinas, por lo que se seguirán las prescripciones ya indicadas anteriormente.

2.3.3 FORJADOS MÓDULO DEPENDENCIAS

Primero. Será colaborante, con un canto total de 12 cm, compuestos por una losa 60 mm. de espesor, de hormigón HA-25/20/PIIB, colocada sobre chapa de acero de perfil MT-76 de 1 mm de espesor, armada con acero B 500 S de Ø12 mm en armaduras de apoyos intermedios, armadura antifisuración con mallazo 150x150x8 mm, armadura longitudinal de Ø12 mm en senos, todo ello según lo especificado en el detalle de planos.

2.3.4 ALBAÑILERÍA Y CERRAMIENTOS MÓDULO DEPENDENCIAS:

Primero. El Cerramiento lateral del conjunto, será realizado a base de fábrica de bloques de termoarcilla de 20 cm de espesor, mas cámara de aire y manta de fibra de lana de roca de 40 Kg/m³ de densidad, como aislante térmico, mas tabicón de ladrillo hueco doble de 7 cm, mas revestimiento de enlucido de yeso en el interior de las dependencias, por su cara exterior

que da al interior de la nave, se revestirá con mortero monocapa de color a elegir, previo enfoscado y maestreado del paramento.

2.3.5 CUBIERTA MÓDULO DEPENDENCIAS

Primero. La Cubierta realizada mediante la colocación sobre la estructura metálica dispuesta a tal fin, panel sándwich de 50 mm de espesor, con chapa prelacada de acero de espesor $e = 0,5$ mm, perfil trapezoidal, con aislamiento térmico incorporado en espuma rígida de poliuretano expansivo, con una densidad de 40 Kg/m³.

Segundo. Toda la cubierta en su perímetro en el encuentro con los paramentos verticales de cerramiento, será sellado con proyección de espuma de poliuretano, para mayor aislamiento acústico del interior del módulo de dependencias.

Tercero. Anclado a la estructura se colocará un falso techo realizado en placas modulares de escayola de 60x60 cm.

2.3.6 DIVISIONES INTERIORES

Primero. Se empleará ladrillo hueco doble de 24 x 11,5 x 7 cm. tomado con mortero de cemento M-40 y enlucido de yeso de 1.5 cm de espesor en todas las dependencias, excepto en aseos o cuartos húmedos, que se realizará en tabicón de ladrillo hueco triple de 24 x 11,5 x 11,5 cm, tomado con mortero de cemento M-40.

Segundo. La propiedad decidirá sobre la conveniencia de cambiar las divisiones hechas con tabiques de ladrillo, por mamparas de aluminio de doble acristalamiento y persiana interior incorporada.

2.3.7 PAVIMENTOS

Primero. Se realizarán con solado de baldosas de gres porcelánico o microterrazo, según preferencias de la propiedad, recibidas con lechado de cemento cola sobre capa de nivelación ejecutada con mortero de cemento en todas las dependencias.

2.3.8 REVESTIMIENTOS

Primero. Los paramentos interiores verticales irán terminados con un guarnecido y posterior enlucido de yeso de 1,5 cm de espesor medio, excepto en los aseos en donde se dispondrá de un alicatado de azulejo recibido con adhesivo, con piezas especiales de encuentro con solería y de rincón.

Segundo. El techo de las dependencias (toda su superficie), se cubrirá con falso techo con placas modulares de escayola rugosa más manta de lana de roca como aislamiento térmico-acústico, con una densidad media de 40 Kg/m³.

2.3.9 CARPINTERÍA DE MADERA

Primero. En dependencias las puertas prelacadas para posterior lacado en color amarillo, de paso interiores, serán abatibles y estarán formadas por: precerco de pino Flandes de 100x40 mm con garras de fijación, cerco de 100x30 mm, tapajuntas de 60x15 mm y hoja prefabricada normalizada de 35 mm de espesor canteada por todos sus cantos, plafonada maciza.

Segundo. En aseo y vestuarios, las puertas serán de tablero Aglomerado macizo de 30/35 mm, con dos caras de melamina color amarillo, canteados en los cuatro cantos, de 2'05 m de altura, excepto en las cabinas de WC y duchas que tendrán una altura de 1'70 m.

2.3.10 CARPINTERÍA METÁLICA Y CERRAJERÍA

Primero. Las carpinterías tanto exteriores como interiores, en ventanas, serán de apertura oscilo batiente con cremona de dos posiciones, realizadas en PVC color blanco, con marco de perfiles tubulares con ruptura del puente térmico, junquillos rectos, drenaje oculto en el marco.

Segundo. Accesorios de acero inoxidable, acristalamiento consistente de exterior a interior, en vidrio ISOLARGLASS templado de 6 mm una cámara de aire de 20 mm con material higroscópico en perfil separador y doble sellado de la cámara, más vidrio FLOAT de 4 mm.

Tercero. Todos los encuentros de las carpinterías con las jambas, el dintel y el alfeizar serán selladas con silicona neutra.

Cuarto. En el paramento vertical de separación con la nave, se dispondrá de varios conjuntos de puerta más panel acristalado, más un panelado fijo fabricados de del mismo material e indicaciones que las referidas en el apartado anterior.

2.3.11 PINTURAS

En general se utilizarán las siguientes pinturas:

Primero. Pintura plástica lisa en paramentos verticales interiores, previo lijado, plastecido, mano de fondo y mano de acabado. Y en paramentos horizontales, pintura plástica lisa.

Segundo. Pintura al barniz sintético, en carpintería de madera interior, formada por limpieza del soporte, sellado de nudos, tapaporos, lijado, mano de fondo lijado y mano de acabado.

Tercero. Pintura al esmalte sintético en dos manos sobre elementos de acero, (en estructura no portante) formada por raspado y limpieza de óxido y grasas, imprimación anticorrosiva y dos manos de color.

2.3.12 VIDRIERÍA

Primero. En Ventanas y puertas se dispondrá acristalamiento consistente de exterior a interior, en vidrio ISOLARGLASS templado de 6 mm, una cámara de aire 20 mm con material higroscópico en perfil separador y doble sellado de la cámara, más vidrio FLOAT de 4 mm.

2.3.13 INSTALACIONES SANEAMIENTO

Primero. Los desagües de los aparatos sanitarios, sumideros sifónicos y manguetones de los inodoros serán de PVC clase “C”.

Segundo. La red de saneamiento recogerá las aguas procedentes de los distintos aseos, realizándose su vertido a una arqueta sifónica que posteriormente enlazará al la red general de alcantarillado. Esta red se formará con tubos de PVC de clase “C” de diversos diámetros. La pendiente de los tubos no será inferior al 1’5%.

Tercero. Las arquetas que se realicen se formarán con fábrica de ladrillo perforado de 1/2 pie de espesor, enfoscado y bruñido en el interior, con ángulos y esquinas redondeadas y formación de canal en la base de asiento. Se

realizará una arqueta sifónica registrable desde la que se acometerá a la red urbana de alcantarillado.

2.3.14 INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.

Primero. El suministro se realizará desde la arqueta situada en la valla de cerramiento de la parcela, que da a la calle, donde se encuentra situado el contador de abonado y la llave de paso con la válvula antirretorno. Desde aquí se dará servicio con tubería enterrada de polietileno, de 1 pulgadas de diámetro, hasta entrar en una arqueta desde donde se derivará el servicio para el módulo de dependencias con sus correspondientes aseos y vestuarios y para la nave, según se indica en el plano.

Segundo. La instalación se realizará en la parte que discurre enterrada, con tubería de Polietileno, y con tubería de cobre Cu DHP; UNE 1130, soldada por capilaridad, y colocada en instalación empotrada, en la parte que discurre por los aseos y vestuarios.

2.3.15 FONTANERÍA

Primero. Se realizará con tubería de cobre de 1 mm de pared. La instalación irá empotrada por las paredes, prohibiéndose expresamente el paso de tuberías por debajo de la solería.

Segundo. Contará la instalación con llaves de paso con cierre de bola para agua fría y caliente en la entrada de los locales húmedos y llevarán llave de escuadra antes de cada grifo.

Tercero. El agua caliente se conseguirá mediante la instalación de sistema de calentamiento de agua mediante energía solar térmica, con un sistema de apoyo, que será un calentador eléctrico con capacidad mínima de 50 litros y en número indicado en el apartado de planos.

2.3.16 APARATOS SANITARIOS Y GRIFERÍA

Primero. Los aparatos sanitarios serán de porcelana vitrificada de 1ª calidad, color blanco y modelo por determinar.

Segundo. Las griferías serán tipo monobloc (hidromezcladoras) de 1ª calidad.

2.4 URBANIZACIÓN PARCELA

2.4.1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Se procederá con el siguiente plan de puesta en obra:

Primero. Desbrozado y limpiado por medios mecánicos de la capa vegetal existente, con una limpieza mínima del terreno en torno a los 60 cm., hasta conseguir las cotas de subbase necesarias en los distintos puntos de parcela a urbanizar.

Segundo. Desmontado y relleno de tierras donde corresponda, según planos de niveles, realizado con medios mecánicos, extendido en tongadas de 30 cm de espesor, regado y apisonado hasta conseguir un grado de compactado del 95% Proctor normal.

Tercero. Nivelado de plataforma de nave, según cota indicada hasta alcanzar la que hemos denominado cota de tierras, para a partir de aquí, rellenar con zahorra.

Cuarto. Relleno de zahorras, en toda la parcela, tanto en la plataforma de nave como en la zona de muelles de carga, con un espesor medio de 30 cm., realizado con medios mecánicos, extendido en tongadas de pequeño espesor, regado y compactado al 95 % Proctor normal, hasta alcanzar la cota indicada.

2.4.2 PAVIMENTO (PARCELA)

En la zona de rodadura con tráfico de vehículos el pavimento se realizará mediante dos capas de aglomerado asfáltico, apoyadas sobre una sub-base de zahorra, dichas capas serán de las siguientes características:

Primero. Capa base formada por riego de imprimación con emulsión asfáltica, con una dotación de 1 kg/m^2 , mezcla bituminosa en caliente de 8 cm de espesor y del tipo G-20, con tamaño máximo del árido de 20 mm.

Segundo. Capa de Rodadura formada por riego de imprimación con emulsión asfáltica, con una dotación de 1 kg/m^2 , mezcla bituminosa en caliente de 8 cm de espesor y del tipo S-12, con tamaño máximo del árido de 8 mm.

2.4.3 VALLADO DEL PERÍMETRO. (Puertas Entrada a la parcela)

- Primero.** El vallado en sus linderos con las parcelas colindantes, se realizará mediante zócalo de bloques de hormigón cara vista, color blanco, de 50 cm. De altura sobre el acerado, mas albardilla de coronación del mismo material y malla de simple torsión en toda su longitud, hasta alcanzar una altura total de 2 m. sobre el nivel del acerado.
- Segundo.** En la Fachada principal en principio se prevé el cerramiento, mediante zócalo de bloques de hormigón cara vista, color blanco, de 50 cm. De altura sobre el acerado, mas albardilla de coronación del mismo material más cierre de malla electrosoldada plastificada hasta 2 m de altura, con mástiles en acero también plastificado en color blanco.
- Tercero.** Dos puertas, realizada en perfiles de acero, cada una frente a las puertas de entrada a la nave, de 9 m de ancha por 2 m de alta y accionamiento mecanizado de corredera. realizada en perfilería de acero según plano de carpintería.
- Cuarto.** Una puerta de paso de hombre, junto a la de corredera situada en el centro, realizada en perfilaría de acero tubular, de dimensiones, 1m de ancho por 2'1 m de alto, con instalación de videoportero y apertura automática desde la oficina.

3

PROCESOS DE LABORATORIO

3 PROCESOS DE LABORATORIO

3.1 ACEITES USADOS Y SU NECESIDAD DE GESTIÓN.

El aceite usado es un residuo que se genera de forma muy dispersa por todo el territorio. Son muchas las empresas y las localizaciones en las que podemos encontrarlo: como lubricante en diferentes actividades empresariales y mecánicas o en diversos procesos industriales (talleres, comercios, hostelería, construcción, transporte...). Además, la gran dispersión geográfica dificulta su recogida, siendo necesaria la aparición de empresas que se encarguen de su gestión.

La finalidad de esta central de transferencia es precisamente esa, recoger los residuos que están dispersos por la provincia y almacenarlos, analizarlos y distribuirlos según corresponde para su posterior regeneración o reutilización.

Son muchas las normativas vigentes al respecto, sin embargo, a partir de 2020 España debe informar a la Unión Europea con exactitud cómo se gestionan este tipo de residuos y donde va cada uno de ellos.

3.2 ACEITES CON PCBS: UN PRODUCTO ALTAMENTE CONTAMINANTE.

En la década de los 50 comenzó un uso masivo de aceites que contenían bifenilos policlorados, un tipo de compuesto orgánico formado por un anillo bifenilo en el que se encuentran de 1 a 10 átomos de cloro. En aquel momento formó parte del avance tecnológico del hombre (por sus numerosas ventajas en cuanto a la industria se refiere), pero a lo largo de los años y gracias a diversos estudios sobre su peligrosidad, se han convertido en uno de los contaminantes más tóxicos que hay.

Los PCB están incluidos en el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes. Se considera contaminada cualquier mezcla que tenga en su composición 50 ppm en peso de PCB, de ahí la importancia del análisis de los aceites usados y su separación.

Se han encontrado evidencias de su carácter nocivo , acumulativo en organismos vivos, no biodegradable, y capaz de ser transmitido en las cadenas alimenticias.

Las principales fuentes de contaminación por PCBs son tanto recurrentes (por las deposiciones atmosféricas y vertidos de ciertas plantas), como puntuales en caso de accidentes. De esta forma comenzaron los estudios sobre su peligrosidad en Japón en 1968, en el que se contaminó aceite de arroz con estos compuestos. Los niños nacidos de madres que habían ingerido el aceite se caracterizaron por la pigmentación oscura de su piel, bajo peso al nacer, párpados hinchados e irrupción temprana de los dientes. Además, 1200 personas se envenenaron. Después de este acontecimiento se repitieron varios similares en diferentes lugares del planeta. Después de las primeras investigaciones en 1970 cesó su uso en la mayoría de aplicaciones pero continuó su utilización en aceites de ciertos procedimientos industriales

Los efectos tóxicos que se han comprobado son los siguientes:

- Primero.** Diversos estudios han determinado que tiene un fuerte componente cancerígeno en animales y en seres humanos.
- Segundo.** Afecta al sistema inmunológico de los animales así como a su sistema reproductivo (índices de fecundación y complicaciones de las crías al nacer).
- Tercero.** A niveles del sistema endocrino se han encontrado afecciones a la hormona del tiroides que regula el crecimiento y desarrollo.
- Cuarto.** Además se han encontrado ciertas alteraciones cutáneas y oculares, así como aumento de la presión arterial, colesterol o triglicéridos en seres humanos.

Como hemos mencionado anteriormente, a partir del año 2020 España deberá informa a Europa sobre el aceite usado, con la correspondiente necesidad de recogida de datos y control de residuos, tanto en grandes ciudades como en pequeñas poblaciones. En las grandes ciudades existen más sistemas de control y empresas dedicadas a su gestión. Sin embargo en pequeñas poblaciones encontramos muchos problemas debido a la poca cantidad a transportar y el alto coste de realizarlo.

Gracias a las centrales de transferencia podemos recoger aceites usados de toda la provincia y, tras el análisis que expondremos a continuación, externalizar su tratamiento y reciclado.

3.3 ACEITES CON PCB: CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES Y APLICACIONES.

Se trata de unos compuestos en estado líquido pastoso. La respuesta a por qué se utilizaron en gran cantidad de aplicaciones está en sus propiedades, entre las que podemos destacar las siguientes:

- Primero.** Tienen buena resistencia y estabilidad tanto a productos químicos como a las condiciones ambientales normales de utilización.
- Segundo.** Se le atribuyen grandes propiedades adhesivas y plastificantes.
- Tercero.** Uno de sus puntos fuertes son sus propiedades dieléctricas. Siendo un compuesto aislante, tiene la propiedad de formar dipolos eléctricos en su interior bajo la acción de un campo eléctrico.
- Cuarto.** Carácter ignífugo. Esta propiedad le daba una ventaja frente a los aceites usados previamente ya que disminuye el riesgo de incendio en los transformadores. Además, esto reducía los costes de implantación de medidas contra incendios.
- Quinto.** Solubles en solventes orgánicos, aceites y grasas.

Las principales aplicaciones de los PCB, por tanto, han sido las siguientes:

- Primero.** Se han utilizados como agentes plastificantes y adhesivos para la fabricación de pinturas, lacas, barnices, colas...
- Segundo.** En fluidos térmicos.
- Tercero.** Como relleno de transformadores y condensadores en la industria eléctrica.
- Cuarto.** Se hallan en algunos radiadores de aceite y otros equipos similares.
- Quinto.** Diluyentes de pesticidas.
- Sexto.** Aceites lubricantes en turbinas y bombas.
- Séptimo.** Aceites de corte para el tallado de metales, soldadura, adhesivos, pinturas...

3.4 LEGISLACIÓN VIGENTE.

A continuación se detallan las leyes relacionadas con la gestión de este tipo de aceites ya que se consideran residuos peligrosos.

- Ley 10/1998, de 21 de abril de Residuos.
- Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 833/1988 citado anteriormente.
- Real Decreto 1378/1999 de 27 de agosto, por el que se establecen las medidas para la eliminación y gestión de los PCB, PCT y aparatos que los contengan. Este último decreto establece una serie de obligaciones con los PCB usados y en uso (aunque no hayan llegado al final de la vida útil del mismo), así como los aparatos que los contengan. En este Decreto se detallan los compuestos que son considerados como PCB: toda sustancia con un contenido mayor a 50 ppm del mismo.
- Resolución de 9 de abril de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros, de 6 de abril de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de Descontaminación y Eliminación de Policlorobifenilos (PCB), Policloroterfenilos (PCT) y Aparatos que los Contengan (2001-2010) junto con sus Correcciones de Errores, publicadas en el BOE num. 107 de 4 de mayo de 2001 (8613) y en el BOE num. 111, de 9 de mayo de 2001 (8868).
- REAL DECRETO 228/2006, de 24 de febrero. Por el que se modifica el Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan.

3.5 PROCESO DE GESTIÓN DE ACEITES USADOS.

3.5.1 RECEPCIÓN DE ACEITES USADOS.

El aceite usado llega a la central de transferencia mediante camiones cisterna que lo recogen de las distintas partes de la provincia. En este punto y previo a su descarga, se toma una muestra del aceite para comprobar cuál es su composición y, por tanto, que tratamiento y a qué empresa deberá dirigirse. Antes de su salida hacia destino final se hará una decantación natural para separar por densidad el aceite y las aguas, además de retirar los posibles sólidos mediante un proceso de filtración.

3.5.2 PRIMER ANÁLISIS EN LABORATORIO.

Para poder decidir qué hacer con el aceite usado, es importante un primer análisis del mismo para comprobar su contenido en PCB. Como hemos dicho anteriormente, si su contenido en PCB es superior a 50 ppm, se considera residuo peligroso, y será enviado a una empresa externa de manejo de este tipo de sustancias. Para ello llevaremos un análisis mediante cromatografía de gases.

Este método es el estandarizado por la EPA (Environmental Protection Agency). La cromatografía de gas determina la presencia de productos químicos orgánicos en una pequeña cantidad de aceite o de solvente volátil. Los aceites de transformador se pueden analizar diluyéndolos con solvente e inyectándolos al dispositivo. La cromatografía de gas vaporiza la muestra y la envía a la columna que separa las distintas sustancias químicas orgánicas presentes, el detector produce una señal proporcional a la cantidad de cada sustancia presente en la muestra.

3.5.3 FUNDAMENTO DE LA TÉCNICA ANALÍTICA.

En cromatografía, los solutos se separan en base a la distinta velocidad de desplazamiento cuando son arrastrados por una fase móvil a través de un lecho cromatográfico que contiene a una fase estacionaria.

Utilizaremos el detector de captura de electrones para el análisis de los bifenilos, que responde de manera correcta a compuestos capaces de capturar electrones. La producción de electrones se consigue mediante un emisor beta, en nuestro caso será usado

el ^{63}Ni , que emite partículas beta (electrones de baja energía) que colisionarán con las moléculas del gas portador produciendo más electrones de alta energía.

De este proceso de ionización, en ausencia de especies orgánicas, resulta una corriente constante entre un par de electrodos. Pero la corriente disminuye en presencia de moléculas orgánicas que tiendan a capturar los electrones, por lo que podremos comprobar la existencia de las mismas en las muestras.

Este método de detección tiene algunas interferencias con ciertos materiales que contienen elementos tales como halógenos diferentes al cloro, nitrógeno, oxígeno y azufre. Por esto, se hará una limpieza previa del aceite mediante una oxidación con ácido sulfúrico. Además, debe evitarse el uso de materiales de plástico, pues puede producirse una contaminación por ftalatos.

Todas las corridas cromatográficas (curvas de calibración, estándares, muestras y control analítico) deben estar disueltas en el mismo solvente para evitar posibles problemas al comparar los picos cromatográficos.

Por último, toda la vidriería que se utilice debe limpiarse de manera correcta inmediatamente después de su uso utilizando acetona. Al terminar los análisis oportunos, se lavará con una solución de jabón neutro y se enjuagará con agua destilada y desionizada.

3.5.3.1 EQUIPOS NECESARIOS.

- - Balanza analítica con precisión de medida de $\pm 0,0001\text{g}$.
- - Agitador vortex (250 rpm o superior).
- - Cromatógrafo de gases, equipado con:
 - - Detector de captura de electrones (ECD).
 - Puerto de inyección.
 - Sistema de adquisición, manejo y registro de datos, que permita obtener como mínimo los datos de tiempos de retención y áreas de los picos.
- - Horno para la columna cromatográfica con software para realizar corridas con temperatura programable.
- Columnas cromatográficas.

Tabla 3.1 – Equipos necesarios

3.5.3.2 PREPARACIÓN DE MUESTRAS.

Para el análisis de PCBs debe contarse con reactivos limpios libres de interferencias bajo las condiciones de análisis, debiéndose determinar el blanco antes de la utilización de cualquier reactivo. Como solventes tendremos diferentes opciones como: heptano, isooctano y acetona.

Tendremos, además, soluciones estándares preparadas. Estas las podremos obtener directamente del fabricante del cromatógrafo preparadas a partir de estándares certificados, que deberemos diluir en el solvente elegido.

Se utilizarán las soluciones estándar anteriores para obtener los cromatogramas de los estándares.

Para preparar la muestra se pesará 0,2g de la misma en un balón volumétrico y se diluirá con solvente de manera que la relación aceite:solvente sea de 1:100 y 1:50 peso a volumen. Si la muestra estuviera sucia (aceites con mal aspecto o si sabemos de antemano que lo está), procederemos a su limpieza de la siguiente forma:

Tomaremos 20 ml de la muestra preparada en un vial de 20 ml agregando 5 ml de ácido sulfúrico concentrado y taparemos el vial, recubriendo la tapa con papel de aluminio. Agitaremos durante 1 minuto a 250 rpm y dejaremos reposar unos 10 minutos.

Una vez limpia, tomaremos una alícuota de la muestra y la llevaremos un vial ámbar para cromatografía. Se inyectará la muestra con las mismas condiciones que el estándar, y si no se puede realizar en ese mismo instante, se debe almacenar a 4°C rotulada y tapada en la oscuridad.

3.5.3.3 OBTENCIÓN DE RESULTADOS.

Una vez que tenemos el resultado de la medición, tendremos dos vías de actuación (ver diagrama de flujo):

- Si contiene menos de 50 ppm de PCBs continuaremos en el laboratorio con su análisis de humedad y posterior tratamiento.
- Si contiene más de 50 ppm de PCBs se consideran residuos peligrosos por lo que se almacenarán para su envío a empresas externas que se

encarguen de tratarlos, como AGR, empresa de descontaminación de aceites con PCBs situada en Madrid.

3.5.4 SEGUNDO ANÁLISIS EN LABORATORIO.

Una vez que hemos determinado que el aceite no contiene PCB en su composición, pasamos a realizarle el segundo análisis en el laboratorio: la prueba de humedad. Del resultado de este análisis dependerá también su siguiente tratamiento, pues para poder llevarlo a regeneración o reaprovechamiento energético, el contenido en humedad no debe sobrepasar el 10%.

Para ello, usaremos el sensor OILPORT 30 de E + E Elektronik, una manera sencilla de medir mediante una sonda la cantidad de humedad y la temperatura del aceite usado.

El contenido de humedad se puede especificar de forma absoluta en ppm o de forma porcentual como contenido relativo de agua aw o grado de saturación del agua en dicho aceite (cantidad de agua que tiene en relación a la cantidad máxima de agua que puede soportar sin decantar).

Dependiendo del resultado obtenido, tendremos dos opciones de actuación:

- Cuando un aceite tiene menos del 10% de humedad está preparado para ser transportado a su gestión externa y su regeneración o aprovechamiento energético.
- Cuando un aceite tiene más del 10% de humedad se almacenará para transportar a una planta externa (como Marpol, de Cogersa) para ser tratado. En ella se separará el agua de los lodos y los hidrocarburos (la fase aceitosa que llegará a la planta de regeneración o aprovechamiento de aceites).

3.5.5 ALMACENAMIENTO DE LOS ACEITES ANALIZADOS.

Por último, cuando se ha decidido qué hacer con cada uno de los aceites recepcionados, se llevarán a la zona destinada para su almacenamiento hasta que sea el momento de trasladarlos a la gestión externa. A la hora de externalizar su tratamiento, tendremos dos opciones:

1. Regeneración. En este proceso se elimina agua, aditivos, sedimentos o metales pesados del compuesto hasta que se obtiene una base lubricante válida para su uso. De esta forma se produce un ahorro de materias primas, siendo obligado por ley que el 65% del aceite usado recogido acabe en este tipo de plantas. Además de esta forma evitamos la misión de grandes toneladas de dióxido de carbono que ocurriría en el caso de fabricar nuevas materias primas.

Según datos recogidos en la Agencia norteamericana del Medio Ambiente, el proceso de regeneración obtendría dos litros de aceite nuevo utilizando tres litros de aceite usado. Si esto lo hiciéramos con el producto inicial (fuente de energía no renovable como es el petróleo), necesitaríamos 14 litros del mismo.

2. El 35% restante irá a plantas para su reaprovechamiento energético. En estas plantas se someten a un proceso para obtener aceites como combustibles industriales. Su poder calorífico será usado en centrales térmicas de generación eléctrica, papeleras, cementeras... Lo mejor de este tratamiento es que ofrece un rendimiento cercano al 100% respecto al volumen utilizado como input.
3. En algunos casos el aceite usado también puede reciclarse para obtener otros materiales como betún asfáltico o ser utilizado en la fabricación de diversas pinturas, barnices, tintas...

Para almacenarlos, contamos con los siguientes medios:

RETENCIÓN EN POLIETILENO

Bandejas para goteos
Bandejas de retención
Cubetos en PE para bidones
Suelos de retención

Cubeto en PE para GRG 32
Cubiertas y cubetos cerrados
Dispensadores y contenedores
Equipo de transporte bidones
Armarios de almacenamiento
Embudos y tapas
Palets antiderrames

Cubetos flexibles

Tabla de compatibilidad

DEPÓSITOS

Tanques en polietileno

Tanques metálicos

Sistemas de trasvase

Tanques para almacenamiento

Tanques para aceites usados

RETENCIÓN EN

ACERO

Cubetos metálicos para bidones

Cubetos metálicos para GRG

Suelos de retención

Carritos para transporte manual

Cubetos con laterales

Cubetos cerrados

Almacenes CS

Almacenes exterior - interior

Almacenes para botellas de gas

Carros para transporte

4/5/6/7/8/9

4. Justificación de Precios del Proyecto
5. Plazo de Ejecución
6. Plan de Control de Calidad
7. Autor del Proyecto
8. Reglamentación Contemplada
9. Conclusión

4 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE PROYECTO.

4.1 MAQUINARIA Y MATERIALES.

Los precios unitarios de los materiales, se ha obtenido basándose en los datos facilitados por las empresas fabricantes o distribuidoras, de acuerdo con sus tarifas oficiales, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Primero.** Las tarifas que han resultado, son las que se hallan en vigor en el momento de la redacción del presente proyecto para el año 2012.
- Segundo.** Si no ha sido posible obtener la tarifa señalada en la anterior consideración a), se ha utilizado la última tarifa elaborada con un incremento del precio actual mediante un coeficiente de aumento variable, según los capítulos y el índice de inflación estimado por la propia casa comercial, si ello es posible, con variación entre el 5% y 10%.
- Tercero.** Si algún material figura con un nombre comercial, esté no es vinculante para el contratista, aunque sí lo son sus características técnicas, pudiendo modificarse el mismo con la autorización de la Dirección Técnica.
- Cuarto.** Si algún producto figura bajo marca comercial, el precio señalado es el de su tarifa oficial, pero si el material figura como una unidad genérica, sin marca comercial, se ha adoptado para dicha unidad un valor medio representativo entre diversos productos de iguales características de diversas marcas comerciales.
- Quinto.** Se ha considerado para la elaboración del precio unitario de cada material la tarifa de precios venta público, los descuentos a profesionales de la construcción estimados entre 10-20% de los anteriores, y, el transporte (incluida carga y descarga) a pie de obra.
- Sexto.** No se ha considerado el impuesto sobre el valor añadido (IVA) para configurar los precios.

4.2 MANO DE OBRA.

Los precios de la mano de obra y los rendimientos de ésta, son estimados en el vigente convenio Colectivo de Trabajo para la Construcción y Obras públicas de la provincia.

4.3 FORMACIÓN DE PRECIOS AUXILIARES Y DESCOMPUESTOS.

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se basará en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar en ningún caso el importe del impuesto sobre el valor añadido que puede gravar las entregas de bienes de servicios realizados.

Se consideran costes directos:

Primero. La mano de obra con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.

Segundo. Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate, o, que sean necesarios para su ejecución.

Tercero. Los gastos de personal, combustible, energía, etc. que tengan lugar por el acondicionamiento o funcionamiento de maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.

Cuarto. Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente dichas.

Quinto. Se consideran costes indirectos los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, las comunicaciones, la edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, los de personal técnico y administrativo adscritos exclusivamente a la obra y los imprevistos.

Sexto. Todos éstos gastos, excepto aquellos que figuren en el presupuesto, valorados en las unidades de obra o en partidas alzadas, en su caso, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra que adopta en cada caso, el técnico autor del proyecto a la vista de la tipología de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto, y, de su plazo de ejecución.

- Séptimo.** Además, como medios auxiliares se han considerado, en su caso, según las unidades de obra, las grúas, andamiajes, cerramientos provisionales, apeos, acometidas provisionales de agua, electricidad, teléfono, alcantarillado, etc. y el suministro del material necesario a pie de trabajo.
- Octavo.** En función de la complejidad de una unidad de obra, se ha considerado, como valor de referencia, un 5% sobre la totalidad de los costes directos de dicha unidad como medios auxiliares.
- Noveno.** Para el cálculo de los costes indirectos se ha fijado un coeficiente del 6%, como valor de referencia, sobre el total de la unidad de obra, incluidos medios auxiliares.

5 PLAZO DE EJECUCIÓN.

Primero. El plazo de ejecución que se fija para la presente obra es de **TRES MESES** desde el comienzo de la obra.

Segundo. La contrata se obligará a comunicar a la Dirección Técnica por escrito y con una semana de antelación el comienzo de las obras.

Tercero. Los retrasos habidos en el cumplimiento del plazo que no puedan ser justificados serán sancionados de acuerdo con lo acordado expresamente en contrato.

Cuarto. Los retrasos justificables deberán ser comunicados por escrito y con alegación de causa y motivaciones a la Dirección Técnica, quién decidirá su procedencia si hubiere lugar.

Quinto. Deberá exigirse al Adjudicatario un **plazo de garantía de DOCE (12) MESES**, contados a partir de la recepción de la obra.

6 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.

6.1 PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD.

UNIDAD DE OBRA	AQ	DA	CF	CA	G	MO	C	H	AG	FC	AO	SD	CS	EA	SC
Grava		1	1	1	1									1	
Arena			1	1	1	1									
Cemento								1							
Agua	1										1				
Perfiles laminados								1				2			1
Ladrillos cerámicos										1	1	1			1
Tuberías	SP2							1		1	1	1	1		
Aceros								1		1	1	2	1		
Accesorios fontanería										1			1		
Cubiertas/Revestimientos													2		2
Componentes eléctricos	Vc														
Carpinterías												2			2

Tabla 6.1 – Programa de control de calidad

6.2 PROGRAMA DE CONTROL DE EJECUCIÓN

UNIDAD DE OBRA	DH	CU	RK	LPTA	CS	NP	SP	D	CR	PF	IS	DIM	CSOL	VC	SA
Hormigones	1	2	4						1						4
Cubiertas/Revesti.					1				1			1			
Pavimentos				2		1	2	2	1						
Fontanería									1	1				1	
Morteros	1														
Estructura metálica		Supervisión uniones soldadas							Inspección soldaduras (radiografía)4				2		
Fábrica de ladrillos				2											

Tabla 6.2 – Programa de control de ejecución

6.3 DETALLES DE LAS FUNCIONES CORRESPONDIENTES A LAS CLAVES.

AG:	Análisis granulométrico.
AQ:	Análisis químico.
AO:	Análisis organoléptico.
C:	Consistencia.
CA:	Contenido de arena.
CF:	Contenido de finos.
CR:	Comprobación replanteo.
CS:	Comprobación de secciones.
CU:	Curado.
D:	Dosificación.
DA:	Densidad aparente.
DH:	Dosificación solo para hormigones.
DIS.	Densidad in situ.
DIM.	Dimensiones.
EA:	Equivalente de arena.
FC:	Ficha de características técnicas.
G:	Granulometría.
H:	Homologaciones.
LPTA:	Líneas, plomos, trabajos y aparejos.
M:	Marshall.
MO:	Contenido en arena orgánica.
MT:	Medición de tierras.
NP:	Niveles y planeidad.
PF.	Prueba de funcionamiento.
PN:	Proctor normal.
RA:	Recepción de albaranes (para hormigones planta).
RK:	Resistencia característica (7-28 días) .
SA.	Supervisión armaduras.
IS.	Inspección de soldaduras.
II:	Inspección de imprimación.
SC:	Sello de calidad.
SD:	Supervisión dimensiones.
SE:	Supervisión firme.

SF:	Supervisiones pendientes.
SU:	Supervisión uniones.
TA:	Tamaño y tipo de árido.
VC:	Verificación equipamiento cuadros.
CSOL:	Comprobación de soldaduras.
EST:	Estanquidad.

Tabla 6.3 – Abreviaturas

7 AUTOR DEL PROYECTO.

Es autor del proyecto Marta Rivas Rius, DNI: 26.25.48.39.V estudiante de Grado en Ingeniería Química Industrial, matriculada en la Escuela Politécnica Superior de Linares

8 REGLAMENTACIÓN CONTEMPLADA

Será de aplicación toda la normativa de obligado cumplimiento vigente a la fecha de realización de los trabajos, además de cualquier otra norma que modifique o complemente a las disposiciones que se relacionan a continuación así como aquellas otras que las derogue, procediéndose a la sustitución automática por las de reciente promulgación.

- I.** RD.314/2006. Código Técnico de la Edificación.
- II.** R.D. 2661/1998 por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.
- III.** RD 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC/BT 01 a BT 51).
- IV.** R486/1997 por el que se establecen Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo.
- V.** NCSR-2002. Acciones en la Edificación.
- VI.** BE-FI-90; Nbe-Rb-90; Nbe-RI-88; Nbe-Rc-03.
- VII.** NBE-EA-Estructuras de Acero en la Edificación. (RD.1829/1995).
- VIII.** Ley 7/94 sobre Protección del Medio Ambiente.
- IX.** Plan General de Ordenación Urbana de Linares.
- X.** Reglamento de servicio de aguas y alcantarillado del ayuntamiento de Linares.
- XI.** Reglamento municipal de vertidos y usos de acometidas a la red de alcantarillado de Linares.
- XII.** Ordenanza Municipal de Linares sobre protección del medio ambiente en materia de ruidos y vibraciones.
- XIII.** Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de Protección del Ambiente Atmosférico.

- XIV.** Ley 10/98 Residuos
- XV.** Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la ley 38/1972.
- XVI.** Orden de 18 de octubre de 1976, de Contaminación Atmosférica, Prevención y Corrección Industrial.
- XVII.** Orden de la Presidencia del Gobierno del 17-07-81, BOE 13 de agosto, por el fin de racionalizar su consumo energético.
- XVIII.** Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre referente a las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- XIX.** Ley 31/1995 de Protección de Riesgos Laborales.
- XX.** RD.2267/2004. Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales.
- XXI.** RD.1492/1993 Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.
- XXII.** Ley 1/1994 sobre Accesibilidad y Eliminación de Barreras para Minusválidos en Andalucía.
- XXIII.** Decreto 159/1997 del Código de Accesibilidad de Andalucía.

9 CONCLUSIÓN.

Con todo cuanto antecede, la estudiante de Grado en Ingeniería Química Industrial que suscribe, estima suficientemente definido el alcance del presente proyecto, por lo que queda a disposición del organismo competente, para cualquier consulta o aclaración relacionada con el mismo.

ANEXOS

CONTENIDO DEL DOCUMENTO

1	CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN
2	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO
3	FORJADO COLABORANTE
4	MEMORIA DE CÁLCULO DE ESTRUCTURA Y CIMENTACIÓN
5	ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN AISLADOS

ÍNDICE

1	CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.....	4
1.1	SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO TE DB-SI	4
1.2	SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN TE DB-SU	5
1.2.1	Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización (SU).	5
1.3	EXIGENCIA BÁSICA SU1. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS.	6
1.3.1	Resbaladizidad de los suelos	7
	Discontinuidades en el pavimento.....	8
1.3.2	Desniveles en el pavimento.....	8
1.3.3	Escaleras	9
1.3.4	Limpieza de los acristalamientos exteriores.....	11
1.4	EXIGENCIA BÁSICA SU2. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO.	11
1.4.1	Impacto con elementos fijos	11
1.4.2	Atrapamiento.....	13
1.5	EXIGENCIA BÁSICA SU3. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO.	14
1.5.1	Aprisionamiento.....	14
1.6	EXIGENCIA BÁSICA SU4. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA.....	14
1.6.1	Alumbrado normal en zonas de circulación	14
1.6.2	Alumbrado de emergencia	15
1.7	EXIGENCIA BÁSICA SU5. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES CON ALTA OCUPACIÓN.....	17
1.7.1	Ámbito de aplicación	17
1.8	EXIGENCIA BÁSICA SU6. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO.	17
1.8.1	SU6.1 Piscinas	17
1.8.2	SU6.2 Pozos y depósitos	17

1.9	EXIGENCIA BÁSICA SU8. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO.	18
1.9.1	Procedimiento de verificación.....	18
1.10	AHORRO DE ENERGÍA CTE DB-HE	19
1.10.1	Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE).	19
1.10.2	Caracterización y cuantificación de las exigencias.....	22
1.10.3	Condiciones y características de la instalación.....	23
1.10.4	Exigencia básica HE 5. Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.	28
2	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO.....	29
2.1	OBJETO	29
2.2	REGLAMENTOS Y NORMAS.....	29
2.3	TIPOLOGÍA DE LA INSTALACIÓN	29
2.3.1	RED DE EVACUACIÓN VERTICAL RECOGIDA DE AGUAS PLUVIALES	29
2.3.2	RECOGIDA DE AGUAS RESIDUALES.....	30
2.3.3	RECOGIDA DE AGUAS FECALES.....	30
2.3.4	BAJANTES.....	30
2.4	CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS SECCIONES DESAGÜE DE APARATOS	32
2.4.1	BAJANTES Y RED ENTERRADA.....	32
2.4.2	DESAGÜES INTERIORES.....	33
2.5	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	33
2.5.1	SUMINISTRO DE AGUA.....	33
2.5.2	INSTALACIONES DE ABASTECIMIENTO.....	33
2.5.3	EQUIPOS ENERGÍA SOLAR TÉRMICA	35
2.5.4	DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES INTERIORES	35
2.5.5	DERIVACIONES A APARATOS	36
3	FORJADO COLABORANTE.....	36
3.1	FORJADO COLABORANTE Perfil MT-76	36
3.1.1	1 DEFINICIONES	36
3.1.2	CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	37
3.1.3	FORJADO MIXTO CON PERFIL MT-76.....	37
3.1.4	- ARMADURA ADICIONAL	40
3.1.5	ARMADURA TRANSVERSAL.....	41
3.1.6	FIJACIONES	41
3.1.7	FIJACIÓN SOBRE OTROS TIPOS DE ESTRUCTURAS (DE HORMIGÓN, DE FÁBRICA O DE MADERA)	43
3.1.8	CONECTADORES.....	44
3.1.9	PESO PROPIO DEL FORJADO (dnN/m ²).....	45
4	MEMORIA DE CÁLCULO DE ESTRUCTURA Y CIMENTACIÓN	46
4.1	MEMORIA CYPE PÓRTICO.....	46
4.1.1	DATOS DE LA OBRA.....	46
4.1.2	NORMAS Y COMBINACIONES.....	46
4.1.3	DATOS DE VIENTO	46
4.1.4	DATOS DE NIEVE	46
4.1.5	ACEROS EN PERFILES.....	47
4.1.6	DATOS DE PÓRTICOS.....	47
4.1.7	DATOS DE CORREAS DE CUBIERTA.....	47
4.1.8	MEDICIÓN DE CORREAS	47
4.2	MEMORIA CYPE ESTRUCTURA	48
4.2.1	GEOMETRÍA	48
4.2.2	RESULTADOS.....	60
4.3	PLACAS DE ANCLAJE.....	67
4.3.1	DESCRIPCIÓN	67
4.3.2	MEDICIÓN PLACAS DE ANCLAJE	67
4.3.3	MEDICIÓN PERNOS PLACAS DE ANCLAJE	68
4.3.4	COMPROBACIÓN DE LAS PLACAS DE ANCLAJE.....	68
5	ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN AISLADOS	71
5.1	1.1.DESCRIPCIÓN	71

5.2	MEDICIÓN	72
5.2.1	RESUMEN DE MEDICIÓN (SE INCLUYEN MERMAS DE ACERO)	75

1 CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

Justificación de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. La justificación se realizará para las soluciones adoptadas conforme a lo indicado en el CTE.

También se justificarán las prestaciones del edificio que mejoren los niveles exigidos en el CTE.

DB-SI 3.2 EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

SI 1 Propagación interior

SI 2 Propagación exterior

SI 3 Evacuación

SI 4 Instalaciones de protección contra incendios

SI 5 Intervención de bomberos

SI 6 Resistencia al fuego de la estructura

DB-SU 3.3 EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

SU1 Seguridad frente al riesgo de caídas

SU2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

SU3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

SU4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

SU5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación

SU6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

SU7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

SU8 Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo

DB-HE 3.6 EXIGENCIAS BÁSICAS DE AHORRO DE ENERGÍA

HE1 Limitación de demanda energética

HE2 Rendimiento de las instalaciones térmicas

HE3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

HE5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

1.1 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO TE DB-SI

Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI) del Real Decreto 314/2006, del 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006) el cual en artículo 11. *Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI)*. en su párrafo tercero nos dice:

El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos

de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el «Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales», en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

Por lo que en nuestro proyecto se adjuntara en el **Anexo 4 de la memoria de Actividad, PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**, para dar cumplimiento del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales (Real Decreto 2267/2004).

1.2 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN TE DB-SU

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

1.2.1 Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización (SU).

- El objetivo del requisito básico «Seguridad de Utilización» consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
- Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
- El Documento Básico «DB-SU Seguridad de Utilización» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización.

1.2.1.1 Exigencia básica SU 1. Seguridad frente al riesgo de caídas.

- Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

1.2.1.2 Exigencia básica SU 2. Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.

- Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o móviles del edificio.

1.2.1.3 Exigencia básica SU 3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.

- Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

1.2.1.4 Exigencia básica SU 4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

- Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso encaso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

1.2.1.5 Exigencia básica SU 5. Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación.

- Se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

1.2.1.6 Exigencia básica SU 6. Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.

- Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

1.2.1.7 Exigencia básica SU 7. Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.

- Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

1.2.1.8 Exigencia básica SU 8. Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.

- Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

1.3 EXIGENCIA BÁSICA SU1. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS.

Primero. Resbaladicidad de los suelos. Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Residencial Público, Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.

Segundo. Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento Rd, de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.1:

Tercero. Para limitar el riesgo de resbalamiento, el CTE clasifica los suelos en función de su resbaladicidad. Así mismo exige una determinada clase en función de la localización y características del suelo, tal y como se explica a continuación.

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladicidad

Resistencia al deslizamiento R_d	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

1.3.1 Resbaladicidad de los suelos

SU1.1 Resbaladicidad de los suelos	Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:2003		Norma	Proy
		Zonas interiores secas con pendiente <6%	1	-
	☒	Zonas interiores secas con pendiente 6% y escaleras	2	2
	☒	Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente <6%	2	2
		Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente $\geq 6\%$ y escaleras	3	-
		Zonas exteriores, garajes y piscinas	3	-

Discontinuidades en el pavimento

SU1.2 Discontinuidades en el pavimento	Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:2003		Norma	Proy
	☒	El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencia de traspiés o de tropiezos	Diferencia de nivel < 6mm	3mm
		Pendiente máxima para desniveles ≤ 50 mm Excepto para acceso desde espacio exterior	$\leq 25\%$	
		Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	$\varnothing \leq 15$ mm	
	☒	Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación	≥ 800 mm	1.00m
	☒	Nº de escalones mínimo en zonas de circulación. Excepto en los casos siguientes: En zonas de uso restringido En las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda. En los accesos a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, garajes, etc. (figura 2.1) En salidas de uso previsto únicamente en caso de emergencia. En el acceso a un estrado o escenario	1	1
		Distancia entre la puerta de acceso a un edificio y el escalón más próximo. (excepto en edificios de uso Residencial Vivienda) (figura 2.1)	≥ 1.200 mm y $\geq$ anchura hoja	

1.3.2 Desniveles en el pavimento

- Primero.** Con el fin de evitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los huecos de las fachadas, suponiendo una altura mayor de noventa centímetros (90 cms), al no exceder la diferencia de cota de seis metros (6 m) medida verticalmente desde el nivel del suelo hasta el límite superior de la barrera. En las escaleras el pasamano tendrá una altura mínima de noventa centímetros (90 cms) en cualquier caso.
- Segundo.** Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2 del Documento Básico SE-AE, en este caso para el uso no establece criterio por lo que se tomará el mínimo establecido de cero con ocho KN por metro (0.8 KN/m).
- Tercero.** Las barreras de protección, incluidas las de las escaleras estará diseñada de forma que no sean fácilmente escaladas por niños, para lo cual no existirán puntos de apoyo en la altura comprendida entre veinte centímetros (20 cm) y setenta centímetros (70 cm) Además no tendrán aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de diez centímetros (10 cm) de diámetro, exceptuando las aberturas triangulares que forman la huella y la tabica de los peldaños don el límite inferior de la barandilla

SU1.3 Desniveles	Protección de los desniveles	
	Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con diferencia de cota (h).	Para $h \geq 550$ mm
	Señalización visual y táctil en zonas de uso público	para $h \leq 550$ mm Dif. táctil ≥ 250 mm del borde

Características de las barreras de protección		
Altura de las barreras de protección	Norma	Proy.
Diferencias de cotas ≤ 6 m.	$\geq 900\text{mm}$	$\geq 900\text{mm}$
Resto de los casos	$\geq 1.000\text{mm}$	$\geq 1.000\text{mm}$
Huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm.	$\geq 900\text{mm}$	$\geq 900\text{mm}$

Medición de la altura de la barrera de protección (ver gráfico)

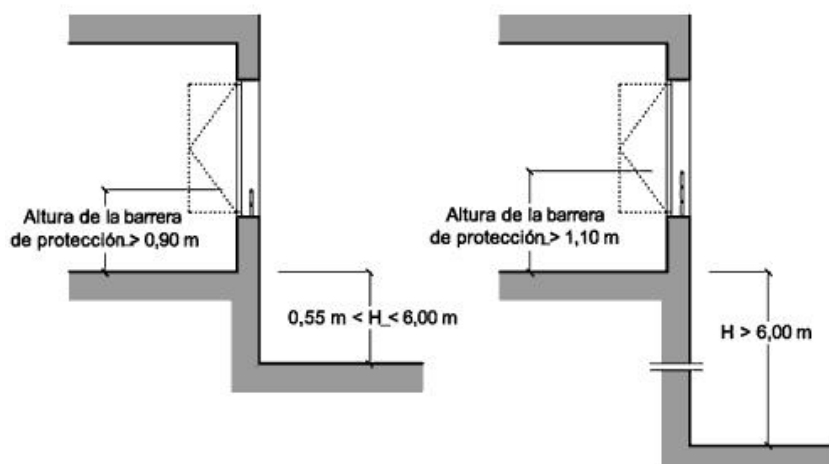


Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas.

Resistencia y rigidez frente a fuerza horizontal de las barreras de protección
(Ver tablas 3.1 y 3.2 del Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación)

Características constructivas de las barreras de protección

	Norma	Proy.
☒ No existirán puntos de apoyo en la altura accesible (H_a).	$200 \geq H_a \leq 700\text{mm}$	CUMPLE
☒ Limitación de las aberturas al paso de una esfera	$\varnothing \leq 100\text{mm}$	CUMPLE
☒ Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación	$\leq 50\text{mm}$	CUMPLE

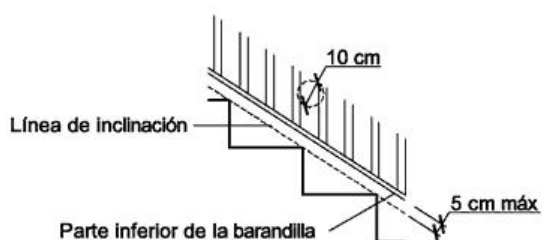


Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla

1.3.3 Escaleras

Primero. Los peldaños de las escalera son de diecisiete centímetros (17.5 ms) de tabica por veintiocho centímetros (28 cm) de huella, cumpliendo la relación $540\text{ mm} < 2C + H < 700\text{ mm}$, descrita en el apartado 4.2.1. Los escalones no tendrán bocel, las tabicas serán verticales formando un ángulo de noventa grados (90°) con la vertical. Todos los peldaños de la escalera se rigen por estos parámetros.

- Segundo.** El tramo de las escaleras es de 4 idas. La anchura útil medida entre paredes o barreras de protección es de un metro (1 m), cumpliendo exigencias de evacuación, de seguridad de utilización y habitabilidad.
- Tercero.** No existen mesetas propiamente definidas, pero tanto el arranque como el desembarco de la escalera tienen un espacio libre igual o mayor a la anchura de esta.
- Cuarto.** El pasamano será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos cuatro centímetros (4 cm) y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

Tabla 4.1 Escaleras de uso general. Anchura útil mínima de tramo en función del uso

Uso del edificio o zona	Anchura útil mínima (m) en escaleras previstas para un número de personas:			
	≤ 25	≤ 50	≤ 100	> 100
<i>Residencial Vivienda</i> , incluso escalera de comunicación con aparcamiento	1,00 ⁽¹⁾			
<i>Docente</i> con escolarización infantil o de enseñanza primaria <i>Pública concurrencia y Comercial</i>	0,80 ⁽²⁾	0,90 ⁽²⁾	1,00	1,10
<i>Sanitario</i> Zonas destinadas a pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros de 90° o mayores	1,40			
Otras zonas	1,20			
Casos restantes	0,80 ⁽²⁾	0,90 ⁽²⁾	1,00	1,00

⁽¹⁾ En edificios existentes, cuando se trate de instalar un ascensor que permita mejorar las condiciones de accesibilidad para personas con discapacidad, se puede admitir una anchura menor siempre que se acredite la no viabilidad técnica y económica de otras alternativas que no supongan dicha reducción de anchura y se aporten las medidas complementarias de mejora de la seguridad que en cada caso se estimen necesarias.

⁽²⁾ Excepto cuando la escalera comunique con una zona accesible, cuyo ancho será de 1,00 m como mínimo.

SU 1.4 Escaleras y rampas

Escaleras de trazo lineal	Norma	Proy
Ancho del tramo	$\geq 800 \text{ mm}$	1000mm
Altura de la contrahuella	$\leq 200 \text{ mm}$	175 mm
Ancho de la huella	$\geq 220 \text{ mm}$	280 mm

Gráficos

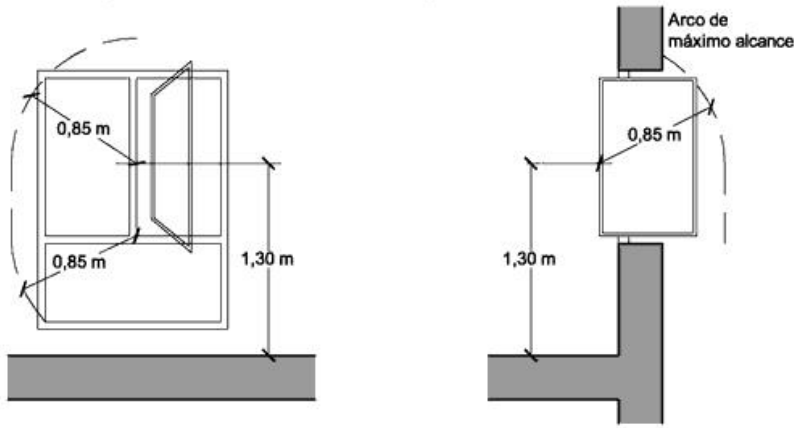
Diagrama de un escalón sin tabica. El diagrama muestra un perfil en sección de un escalón. Las dimensiones indicadas son:

- Altura de la contrahuella: $H > 22 \text{ cm}$
- Ancho de la huella: $C < 20 \text{ cm}$
- Ancho del tramo: $\geq 2,5 \text{ cm}$

Figura 4.1 Escalones sin tabica

1.3.4 Limpieza de los acristalamientos exteriores

Para evitar disponer de sistemas de limpieza de los acristalamientos desde el exterior, se dispondrán carpinterías en huecos fácilmente desmontables para su limpieza.

SU 1.5. Limpieza de los acristalamientos exteriores	Limpieza de los acristalamientos exteriores	
	Toda la superficie interior y exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio $r \leq 850$ mm desde algún punto del borde de la zona practicable $h_{\max} \leq 1.300$ mm	NO PROCEDE
	En acristalamientos invertidos, Dispositivo de bloqueo en posición invertida	NO PROCEDE
	Limpieza desde el exterior y situados a $h > 6$ m	NO PROCEDE
	Plataforma de mantenimiento	NO PROCEDE
	Barrera de protección	NO PROCEDE
	Equipamiento de acceso especial	NO PROCEDE
		
	Figura 5.1 Limpieza de acristalamientos desde el interior	

1.4 EXIGENCIA BÁSICA SU2. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO.

1.4.1 Impacto con elementos fijos

- La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,100 m en zonas de *uso restringido* y 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo.
- Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2,20 m, como mínimo.
- En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.
- Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2 m, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitirán su detección por los bastones de personas con discapacidad visual.

Para evitar en lo posible el riesgo de impacto con elementos fijos de la nave, se han considerado una serie de aspectos sobre estos elementos:

- Primero.** La altura libre es de dos metros y setenta centímetros (2.70 m). En los umbrales de las puertas La altura libre es de dos metros y veinte centímetros (2.20 m).
- Segundo.** No existen elementos salientes en fachada, ni en paredes de zonas de circulación.
- Tercero.** En las puertas laterales a pasillos el barrido de la hoja es hacia el interior de la habitación para evitar invadir estos.
- Cuarto.** Las superficies acristaladas situadas en fachada, al estar situadas con una diferencia de cota menor de doce metros (12 m) deberán resistir sin romper un impacto de nivel 2 según el procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003. Las zonas de riesgo de impacto establecidas en norma en puertas son el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de un metro y cincuenta centímetros (1.50 m) y una anchura igual a la de la puerta más treinta centímetros (30 cms) a cada lado de esta; en paños fijos el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de noventa centímetros (90 cms).
- Quinto.** Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras estarán constituidas por elementos laminados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.
- Sexto.** Tanto las puertas como las ventanas de vidrio disponen de tiradores y perfilería metálica que permiten identificarlas sin necesidad de señalizar

SU 2.1 Impacto			Norma	Proy
	☒	Altura libre de paso en zonas de circulación de uso restringido	$\geq 2.100\text{mm}$	5.000m
	☒	Altura libre de paso en zonas de circulación resto de zonas	$\geq 2.200\text{mm}$	2.100mm
	☒	Altura libre en umbrales de puertas	$\geq 2.000\text{mm}$	2.100 mm
	☒	Disposición de puertas laterales a vías de circulación en pasillo a < 2,50 m (zonas de uso general)	El barrido de la hoja no invade el pasillo	
	☒	En puertas de vaivén se dispondrá de uno o varios paneles que permitan percibir la aproximación de las personas entre 0,70 m y 1,50 m mínimo	Un panel por hoja a= 0,7 h= 1,50 m	

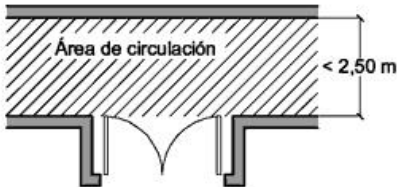


Figura 1.1 Disposición de puertas laterales a vías de circulación

Con elementos frágiles

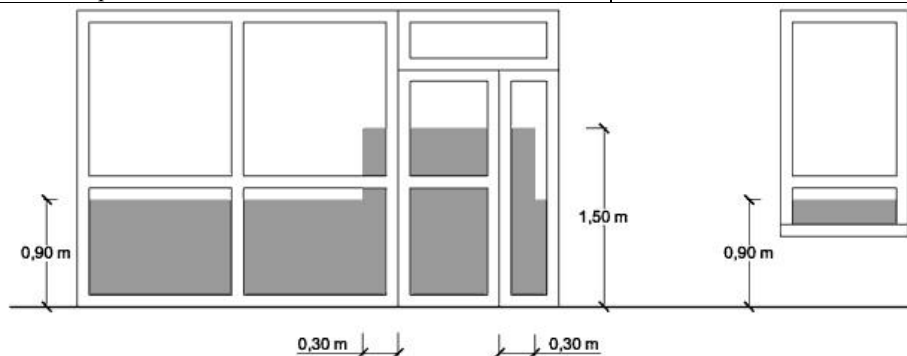
☑	Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto con barrera de protección	SU1, apartado 3.2
☑	Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección	Norma: (UNE EN 2600:2003)
☑	Diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada $0,55 \text{ m} \leq \Delta H \leq 12 \text{ m}$	Resistencia al impacto nivel 2
☑	Diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada $\geq 12 \text{ m}$	Resistencia al impacto nivel 1
☑	Resto de casos	Resistencia al impacto nivel 3

Duchas y bañeras

Partes vidriadas de puertas y cerramientos	Resistencia al impacto nivel
--	------------------------------

Impacto con elementos insuficientemente perceptibles Grandes superficies acristaladas y puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas

		Norma	Proy
☑ Señalización	Altura inferior	$850\text{mm} < h < 1100\text{mm}$	H= 900 mm
	Altura superior	$1500\text{mm} < h < 1700\text{mm}$	H= 1.600 mm
travesaño situado a la altura inferior			NP
montantes separados a $\geq 600 \text{ mm}$			NP

**Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto****1.4.2 Atrapamiento**

Con el fin de evitar atrapamientos producidos por puertas correderas de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia hasta el objeto fijo más próximo será de veinte centímetros (20 cm) al menos.

Los elementos de apertura y cierre automático dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

SU 2.2 Atrapamiento		ATRAPAMIENTOS		Norma	Proy
☒	Puerta corredera de accionamiento manual (d= distancia hasta objeto fijo más próximo)			$d \geq 200 \text{ mm}$	$d \geq 200 \text{ mm}$
☒	Elementos de apertura y cierre automáticos: dispositivos de protección			Adecuados al tipo de accionamiento	
					
		Figura 2.1 Holgura para evitar atrapamientos			

1.5 EXIGENCIA BÁSICA SU3. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO.

1.5.1 Aprisionamiento

La puerta de accionamiento mecánico dispondrá de un dispositivo para su bloqueo desde el interior, existiendo a su vez sistema de desbloqueo de la puerta desde el exterior del recinto. Dicho recinto tendrá iluminación controlada desde su interior. La fuerza de apertura de la puerta de salida es de veinticinco Newton (25 N).

SU 2.2 Aprisionamiento

Riesgo de aprisionamiento en general			
☒	Recintos con puertas con sistemas de bloqueo interior	Disponen de desbloqueo desde el exterior	
☒	Baños y aseos	Iluminación controlado desde el interior	
		Norma	Proy
	Fuerza de apertura de las puertas de salida	≤ 150 N	
Usuarios de silla de ruedas			
	Recintos de pequeña dimensión para usuarios de sillas de ruedas	Ver Reglamento de Accesibilidad	
		Norma	Proy
	Fuerza de apertura en pequeños recintos adaptados	< 25 N	

1.6 EXIGENCIA BÁSICA SU4. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA.

1.6.1 Alumbrado normal en zonas de circulación

Según tabla 1.1, los niveles de iluminación interior en zonas exclusivas de personas será de cincuenta luxes (50 lux), en escaleras de setenta y cinco luxes (75 lux) y en el garaje de cincuenta luxes (50 lux). Para el patio exterior la iluminancia mínima será de cinco luxes (5 lux).

SU 4.1 Alumbrado normal en zonas de circulación	Zona		Norma	Proy
			Iluminancia mínima [lux]	
	Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	10
			Resto de zonas	5
		Para vehículos o mixtas		10
	Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	75
			Resto de zonas	50
		Para vehículos o mixtas		50
	Factor de uniformidad media		$f_u \geq 40\%$	40%

1.6.2 Alumbrado de emergencia

- Primero.** Contará con alumbrado de emergencia el cuadro de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado, en la escalera, en la puerta de salida, una (1) por pasillo y en la señal de seguridad del extintor. Estas luminarias se situarán dos metros (2 m) por encima del nivel del suelo.
- Segundo.** La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Considerándose como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del setenta por ciento (70 %) de su valor nominal. Debe alcanzar al menos el cincuenta por ciento (50 %) del nivel de iluminación requerido al cabo de cinco segundos (5 s) y el cien por cien (100 %) a los sesenta segundos (60 s).
- Tercero.** La instalación cumplirá durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo: En los pasillos de evacuación, la iluminancia horizontal en el suelo será de un lux (1 lux) a lo largo del eje central y medio lux (0.5 lux) en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía; En los puntos en los que estén situadas las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de cinco luxes (5 lux) a lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no será mayor que 40:1. Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas; Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será de cuarenta (40).
- Cuarto.** La iluminación de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, cumplirán que la luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de dos cadmios por metro cuadrado (2 cd/m^2) en todas las direcciones de visión importantes; La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no será mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;

La relación entre la luminancia L_{blanca} , y la luminancia $L_{\text{color}} > 10$, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1; Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al cincuenta por ciento (50 %) de la iluminancia requerida, al cabo de cinco segundos (5 s), y al cien por cien (100 %) al cabo de sesenta segundos (60 s).

Dotación. Contarán con alumbrado de emergencia:

☒	Recorridos de evacuación	
☒	Aparcamientos con $S > 100 \text{ m}^2$	
☒	Locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección	
☒	Locales de riesgo especial	
☒	Lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de instalación de alumbrado	
☒	Las señales de seguridad	
Condiciones de las luminarias		
☒	Altura de colocación	
	Norma	Proy
	$h \geq 2 \text{ m}$	$h=2,20\text{m}$

Se dispondrá una luminaria en:

☒	Cada puerta de salida
☒	Señalando peligro potencial
☒	Señalando emplazamiento de equipo de seguridad
☒	Puertas existentes en los recorridos de evacuación
☒	Escaleras
☒	En cualquier cambio de nivel
☒	En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos

Características de la instalación

☒	Será fija
☒	Dispondrá de fuente propia de energía
☒	Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal
☒	En las vías de evacuación debe alcanzar como mínimo, al cabo de 5s, el 50% del nivel de iluminación requerido y el 100% a los 60s.

Condiciones de servicio que se deben garantizar: (durante una hora desde el fallo)		Norma	Proy
Vías de evacuación de anchura ≤ 2m	Iluminancia eje central	≥ 1 lux	1 lux
	Iluminancia de la banda central	≥0,5 lux	0,5 luxes
Vías de evacuación de anchura > 2m	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura ≤ 2m	1 lux	1 lux

☒	A lo largo de la línea central	Relación entre iluminancia máx. y mín	$\leq 40:1$	40:1
☒	Puntos donde están ubicados	- Equipos de seguridad - Instalaciones de protección contra incendios - Cuadros de distribución del alumbrado	Iluminancia $\geq 5 \text{ luxes}$	5 luxes
☒	Señales: valor mínimo Índice del Rendimiento Cromático (Ra)		$Ra \geq 40$	$Ra= 40$

Iluminación de las señales de seguridad		Norma	Proy
☒	Luminancia de cualquier área de color de seguridad	$\geq 2 \text{ cd/m}^2$	3 cd/m^2
☒	Relación de la luminancia máxima / mínima dentro del color blanco de seguridad	$\leq 10:1$	10:1
☒	Relación entre la luminancia L_{blanca} y la luminancia $L_{\text{color}} > 10$	$\geq 5:1$ y	10:1

☑			≤15:1	
	Tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación	≥ 50%	5 s	5 s
		100%	60 s	60 s

1.7 EXIGENCIA BÁSICA SU5. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES CON ALTA OCUPACIÓN.

1.7.1 Ámbito de aplicación

Las condiciones establecidas en esta Sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie. Considerando la densidad de ocupación de cuatro personas por metro cuadrado (4 pers/m²), establecida en el capítulo 2 de la sección 3 del DB-SI.

Por tanto no es exigible en el caso de uso INDUSTRIAL de baja ocupación

SU5 Situaciones de alta ocupación	Las condiciones establecidas en esta Sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie. En todo lo relativo a las condiciones de evacuación les es también de aplicación la Sección SI 3 del Documento Básico DB-SI	No es aplicación en este proyecto
-----------------------------------	--	-----------------------------------

1.8 EXIGENCIA BÁSICA SU6. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO.

1.8.1 SU6.1 Piscinas

Esta Sección es aplicable a las piscinas de uso colectivo, salvo a las destinadas exclusivamente a competición o a enseñanza, las cuales tendrán las características propias de la actividad que se desarrolle. Quedan excluidos las piscinas de viviendas unifamiliares, así como los baños termales, los centros de tratamiento de hidroterapia y otros dedicados a usos exclusivamente médicos, los cuales cumplirán lo dispuesto en su reglamentación específica. Por tanto no es exigible.

1.8.2 SU6.2 Pozos y depósitos

Los pozos, depósitos, o conducciones abiertas que sean accesibles a personas y presenten riesgo de ahogamiento estarán equipados con sistemas de protección, tales como tapas o rejillas, con la suficiente rigidez y resistencia, así como con cierres que impidan su apertura por personal no autorizado.

1.9 EXIGENCIA BÁSICA SU8. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO.

Primero. Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a . La frecuencia esperada de impactos se determina por la expresión:

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} \quad (\text{n}^\circ \text{ de impactos/año})$$

En nuestro caso $N_e = 0.00218295$.

Segundo. El riesgo admisible se determina por la expresión:

$$N_a = \frac{5.5}{C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5} \cdot 10^{-3}$$

En nuestro caso $N_a = 0.0055$

Por tanto no es necesario la colocación de pararrayos.

1.9.1 Procedimiento de verificación

SUA 8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

Instalación de sistema de protección contra el rayo

N_e (frecuencia esperada de impactos) $>$ N_a (riesgo admisible)	Si
N_e (frecuencia esperada de impactos) $\leq$ N_a (riesgo admisible)	No

Determinación de N_e

N_g [nº impactos/año, km ²]	A_e [m ²]	C_1	$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6}$
--	----------------------------	-------	---

Densidad de impactos sobre el terreno	Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m ² , que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado	Coeficiente relacionado con el entorno	
		Situación del edificio	C_1
0.5	2.228 m ²	Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
		Rodeado de edificios más bajos	0,75
		Aislado	1
		Aislado sobre una colina o promontorio	2
		$N_e = 0.00218295$	

Determinación de N_a

C_2 coeficiente en función del tipo de construcción	C_3 contenido del edificio	C_4 uso del edificio	C_5 necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio
Estructura y cubierta mecánica	Otros contenidos	Resto edificios	Resto edificios
0.5	1	1	1
			$N_a = 0.0055$

1.10 AHORRO DE ENERGÍA CTE DB-HE

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

1.10.1 Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE).

- Primero.** El objetivo del requisito básico «Ahorro de energía » consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
- Segundo.** Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
- Tercero.** El Documento Básico «DB-HE Ahorro de Energía» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

1.10.1.1 Exigencia básica HE 1. Limitación de demanda energética.

- Primero.** Los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

1.10.1.2 Exigencia básica HE 2. Rendimiento de las instalaciones térmicas.

- Primero.** Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

1.10.1.3 Exigencia básica HE 3. Eficiencia energética de las Instalaciones de Iluminación.

- Primero.** Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que

optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

1.10.1.4 Exigencia básica HE 4. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

- Primero.** En los edificios con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio.
- Segundo.** Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

1.10.1.5 Exigencia básica HE 5. Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

- Primero.** En los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

1.10.1.6 Sección HE1. Limitación de demanda energética

Esta Sección es de aplicación en:

- Primero.** Edificios de nueva construcción.
- Segundo.** Modificaciones, reformas o rehabilitaciones de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m² donde se renueve más del 25% del total de sus cerramientos.

Se excluyen del campo de aplicación:

- Primero.** Aquellas edificaciones que por sus características de utilización deban permanecer abiertas.
- Segundo.** Edificios y monumentos protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, cuando el cumplimiento de tales exigencias pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto.
- Tercero.** Edificios utilizados como lugares de culto y para actividades religiosas.
- Cuarto.** Construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años.
- Quinto.** Instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales;
- Sexto.** Edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m².

Luego no es de aplicación en nuestro caso pues se trata de naves de uso industrial

1.10.1.7 Sección HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas

Primero. Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

Segundo. Se dará cumplimiento al mismo, en el caso de la existencia de dichas instalaciones.

1.10.1.8 Sección HE 3 Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación

Primero. Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:

- Edificios de nueva construcción.
- Rehabilitación de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m², donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada.
- Reformas de locales comerciales y de edificios de uso administrativo en los que se renueve la instalación de iluminación.

Segundo. Se excluyen del ámbito de aplicación:

- Edificios y monumentos con valor histórico o arquitectónico reconocido, cuando el cumplimiento de las exigencias de esta sección pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto;
- Construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a 2 años.
- Instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales;
- Edificios independientes con una superficie útil total inferior a 50 m²;
- Interiores de viviendas.
- En los casos excluidos en el punto anterior, en el proyecto se justificarán las soluciones adoptadas, en su caso, para el ahorro de energía en la instalación de iluminación.
- Se excluyen, también, de este ámbito de aplicación los alumbrados de emergencia.

Luego no es de aplicación en nuestro caso pues se trata de naves de uso industrial

1.10.1.9 Sección HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

Contribución solar mínima de agua caliente		1.1. Ámbito de aplicación
Contribución solar mínima de agua caliente	☒ 1.1.1	Edificios de nueva construcción y rehabilitación de edificios existentes de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria y/o climatización de piscina cubierta.
	1.1.2	Disminución de la contribución solar mínima: Se cubre el aporte energético de agua caliente sanitaria mediante el aprovechamiento de energías renovables, procesos de cogeneración o fuentes de

	energía residual procedente de la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia generación de calor del edificio.
	El cumplimiento de este nivel de producción supone sobrepasar los criterios de cálculo que marca la legislación de carácter básico aplicable.
	El emplazamiento del edificio no cuenta con suficiente acceso al sol por barreras externas al mismo.
	Por tratarse de rehabilitación de edificio, y existan limitaciones no subsanables derivadas de la configuración previa del edificio existente o de la normativa urbanística aplicable.
	Existen limitaciones no subsanables derivadas de la normativa urbanística aplicable, que imposibilitan de forma evidente la disposición de la superficie de captación necesaria.
	Por determinación del órgano competente que debe dictaminar en materia de protección histórico-artística.

1.2. Procedimiento de verificación

1.2.1	Obtención de la contribución solar mínima según apartado 2.1. Cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del apartado 3. Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento del apartado 4.
-------	---

2.1. Contribución solar mínima

	Caso general Tabla 2.1 (zona climática IV)	No procede
☑	Efecto Joule	70 %
	Medidas de reducción de contribución solar	No procede
☑	Pérdidas por orientación e inclinación del sistema generador	0
☑	Orientación del sistema generador	Sur
☑	Inclinación del sistema generador: = latitud geográfica	28 ° N
☑	Evaluación de las pérdidas por orientación e inclinación y sombras de la superficie de captación	S/ apartados 3.5 y 3.6
	Contribución solar mínima anual piscinas cubiertas	No procede
	Ocupación parcial de instalaciones de uso residencial turísticos, criterios de dimensionado	No procede

Medidas a adoptar en caso de que la contribución solar real sobrepase el 110% de la demanda energética en algún mes del año o en más de tres meses seguidos el 100%

	Dotar a la instalación de la posibilidad de disipar dichos excedentes (a través de equipos específicos o mediante la circulación nocturna del circuito primario).	No procede
	Tapado parcial del campo de captadores. En este caso el captador está aislado del calentamiento producido por la radiación solar y a su vez evacua los posibles excedentes térmicos residuales a través del fluido del circuito primario (que seguirá atravesando el captador).	No procede
	Desvío de los excedentes energéticos a otras aplicaciones existentes.	No procede

	Pérdidas máximas por orientación e inclinación del sistema generador	Orientación e inclinación	Sombras	Total
☑	General	10%	10%	15%
	Superposición	20%	15%	30%
	Integración arquitectónica	40%	20%	50%

1.10.2 Caracterización y cuantificación de las exigencias

- Las contribuciones solares que se recogen a continuación tienen el carácter de mínimos pudiendo ser ampliadas voluntariamente por el promotor o como consecuencia de disposiciones dictadas por las administraciones competentes.

- Según tabla 3.1, para Linares (zona climática IV) en nuestro caso, para los aseos instalados, y el personal que se prevé trabaje en la Nave, (15 litros /persona/día) el caudal necesario es de ciento cincuenta litros por día (150 L/día), la contribución solar mínima resulta del setenta por ciento (70%). Se dotará a la instalación de la posibilidad de disipar los excedentes de la contribución solar real durante los meses de verano mediante la circulación nocturna del circuito primario de agua. Además, durante todo el año se vigilará la instalación con el objeto de prevenir los posibles daños ocasionados por los posibles sobrecalentamientos.
- Para el cumplimiento de la tabla 2.4, se considerará la orientación e inclinación aconsejada por la propia normativa con el fin de obtener una demanda preferente en el verano será: Orientación sur y una inclinación de cuarenta y ocho grados (48°).

1.10.3 Condiciones y características de la instalación

- El objetivo básico del sistema solar es suministrar al usuario una instalación solar que optimice el ahorro energético global de la instalación en combinación con el resto de equipos térmicos del edificio, garantice una durabilidad y calidad suficientes y garantice un uso seguro de la instalación.
- La instalación se realizará con un circuito primario y un circuito secundario independientes, con producto químico anticongelante, evitándose cualquier tipo de mezcla de los distintos fluidos que pueden operar en la instalación. Al no tener la instalación más de 10 m² de captación correspondiendo a un solo circuito primario, éste no será de circulación forzada. No se admitirá la presencia de componentes de acero galvanizado. Respecto a la protección contra descargas eléctricas, las instalaciones deben cumplir con lo fijado en la reglamentación vigente y en las normas específicas que la regulen. Se instalarán manguitos electrolíticos entre elementos de diferentes materiales para evitar el par galvánico.
- El fluido portador se seleccionará de acuerdo con las especificaciones del fabricante de los captadores. Pueden utilizarse como fluidos en el circuito primario agua de la red, agua desmineralizada o agua con aditivos, según las características climatológicas del lugar de instalación y de la calidad del agua empleada.
- El fluido de trabajo tendrá un pH a veinte grados (20°) entre cinco (5) y nueve (9), y un contenido en sales que se ajustará a los señalados en los puntos siguientes: la salinidad del agua del circuito primario no excederá de quinientos miligramos por litro (500 mg/l) totales de sales solubles. En el caso de no disponer de este valor se tomará el de conductividad como variable limitante, no sobrepasando los seiscientos cincuenta (650 µS/cm); el contenido en sales de calcio no excederá de doscientos miligramos por litro (200 mg/l), expresados como contenido en carbonato cálcico; el límite de dióxido de carbono libre contenido en el agua no excederá de cincuenta miligramos por litro (50 mg/l). Fuera de estos valores, el agua deberá ser tratada.

- El fabricante, suministrador final, instalador o diseñador del sistema deberá fijar la mínima temperatura permitida en el sistema. Todas las partes del sistema que estén expuestas al exterior deben ser capaces de soportar la temperatura especificada sin daños permanentes en el sistema. Cualquier componente que vaya a ser instalado en el interior de un recinto donde la temperatura pueda caer por debajo de los cero grados (0°), deberá estar protegido contra las heladas.
- La instalación estará protegida, con un producto químico no tóxico cuyo calor específico no será inferior a tres Kilojulios por Kilogramo (3 kJ/kg) K, en cinco grados (5°) por debajo de la mínima histórica registrada con objeto de no producir daños en el circuito primario de captadores por heladas. Adicionalmente este producto químico mantendrá todas sus propiedades físicas y químicas dentro de los intervalos mínimo y máximo de temperatura permitida por todos los componentes y materiales de la instalación. Se podrá utilizar otro sistema de protección contra heladas que, alcanzando los mismos niveles de protección, sea aprobado por la Administración Competente.
- La instalación contará con dispositivos de control manuales que eviten los sobrecalentamientos de la instalación que puedan dañar los materiales o equipos y penalicen la calidad del suministro energético. Además, se dispondrán los medios necesarios para facilitar la limpieza de los circuitos.
- Al poder ser la temperatura de agua caliente en los puntos de consumo mayor de sesenta grados (60°) debe instalarse un sistema automático de mezcla u otro sistema que limite la temperatura de suministro a sesenta grados (60°), aunque en la parte solar pueda alcanzar una temperatura superior para sufragar las pérdidas. Este sistema deberá ser capaz de soportar la máxima temperatura posible de extracción del sistema solar.
- Los circuitos deben someterse a una prueba de presión de uno con cinco (1.5) veces el valor de la presión máxima de servicio. Se ensayará el sistema con esta presión durante al menos una hora no produciéndose daños permanentes ni fugas en los componentes del sistema y en sus interconexiones. Pasado este tiempo, la presión hidráulica no deberá caer más de un diez por ciento (10%) del valor medio medido al principio del ensayo. El circuito de consumo deberá soportar la máxima presión requerida por las regulaciones nacionales/europeas de agua potable para instalaciones de agua de consumo.
- La instalación del sistema deberá asegurar que no se produzcan pérdidas energéticas relevantes debidas a flujos inversos no intencionados en ningún circuito hidráulico del sistema.
- La circulación natural que produce el flujo inverso se puede favorecer cuando el acumulador se encuentra por debajo del captador por lo que habrá que tomar, en esos casos, las precauciones oportunas para evitarlo. Para evitar flujos inversos se emplearán válvulas antiretorno.
- Los captadores solares empleados tendrán certificación de homologación según RD 891/1980 de Abril y Orden de 28 de Julio de 1980; tendrán un rendimiento no menor al cuarenta por ciento (40 %) y un rendimiento medio en el periodo anual de uso de la instalación no menor al veinte por

ciento (20 %). Llevarán en lugar visible una placa de identificación donde se indique la empresa, el modelo, año, número de serie, área útil, peso, capacidad de líquido y presión máxima. Serán de absorbente de aluminio, empleando fluidos de trabajo con tratamiento inhibidor de los iones de cobre y de hierro.

- El captador llevará un orificio de ventilación de diámetro no inferior a cuatro milímetros (4 mm) situado en la parte inferior de forma que puedan eliminarse acumulaciones de agua en el captador. El orificio se realizará de forma que el agua pueda drenarse en su totalidad sin afectar al aislamiento. Se colocarán formando filas y dentro de ellas en serie o en paralelo; se instalará una válvula de seguridad por fila. La conexión entre captadores y entre filas se realizará de manera que el circuito resulte equilibrado hidráulicamente; los topes de sujeción de captadores y la propia estructura no arrojarán sombra a los captadores. Le será de aplicación las exigencias de otros documentos del CTE que le pudieran afectar según el tipo de solución dada.
- El acumulador será de acero vitrificado con protección catódica y estará entero recubierto de material aislante. Llevará una placa de identificación en el que se indicará su pérdida de carga, al estar incorporado el intercambiador a este, deberá figurar además la superficie de intercambio en metros cuadrados y la presión máxima de trabajo del circuito primario. El acumulador vendrá equipado con los siguientes manguitos: roscados para la entrada de agua fría y salida de agua caliente sanitaria, embrizado para inspección del interior del acumulador y eventual acoplamiento del serpentín, roscados para la entrada y salida de fluido primario y roscados para accesorios como termómetro y termostato y para el vaciado.
- El área total de los captadores tendrá un valor tal que se cumpla la condición: $150 \times A > V > 50 \times A$ (siendo V el volumen del acumulador y A el área del captador). El acumulador se ubicará en lugar que permita su sustitución por envejecimiento o averías, instalándose un termómetro de fácil lectura por el usuario.
- La conexión de salida de agua fría del acumulador hacia el intercambiador se realizará por su parte inferior, la de retorno de consumo al acumulador y de agua de fría de red también mientras que la extracción de agua caliente del acumulador se realizará por su parte superior.
- Las tuberías del sistema hidráulico deberán tener los recorridos más cortos y rectos posibles con una pendiente en los tramos horizontales del uno por ciento (1 %) en el sentido de la circulación. El aislamiento de las tuberías llevará una protección externa que asegure la durabilidad ante las condiciones climatológicas. Todas las tuberías serán de acero inoxidable, con uniones roscadas y pintadas con anticorrosivos.
- Las válvulas estarán de acuerdo con lo aconsejado por el CTE: para equilibrado de circuitos, de macho; para vaciado, de esfera; para llenado, de esfera; para purga de aire, de esfera; para seguridad, de resorte y para retención, de claveta. Las válvulas de seguridad serán capaces de derivar la potencia máxima del captador, incluso en forma de vapor, de manera

que en ningún caso se sobrepase la máxima presión de trabajo del captador.

- Los sistemas de purga estarán constituidos por botellines de desaireación y purgador manual en todos aquellos puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado. El volumen del botellín será superior a cien centímetros cúbicos (100 cc).
- Las bombas se deben instalar sin que produzcan ningún tipo de cavitación y siempre con el eje de rotación en posición horizontal, situándose en las zonas más frías del circuito. Permitirán efectuar de forma simple la purga. Se colocarán dos bombas en paralelo dejando una de reserva (tanto en el circuito primario como en el secundario). Los materiales de la bomba del circuito primario serán compatibles con las mezclas anticongelantes y en general con el fluido de trabajo empleado. La potencia de la bomba será de cincuenta vatios (50 W).
- Los vasos de expansión se situarán a una altura que imposibilite el desbordamiento del fluido y la introducción de aire en el circuito primario. Se dimensionarán con un exceso de capacidad sobre su cálculo normal de dilatación del fluido de un diez por ciento (10 %).
- Se instalará un intercambiador de potencia regida por la expresión: $P=500 \times A$ (siendo A el área del captador) en una radiación solar de mil vatios por metro cuadrado (1000 W/m²) y un rendimiento de la conversión de energía solar del cincuenta por ciento (50%), la transferencia de calor del intercambiador por unidad de área de captador no será menor de cuarenta vatios por metro cuadrado y grado Kelvin (40 W/m²°K). En cada una de las tuberías de entrada y salida de agua del intercambiador de calor se instalará una válvula de cierre próxima al manguito correspondiente.
- El sistema de regulación y control actuará de manera que las bombas: no estén en marcha cuando la diferencia de temperaturas entre el portador en la salida de la batería de los captadores y la del depósito de acumulación sea menor de dos grados centígrados (2 °C); no estén paradas cuando la diferencia sea mayor de siete grados centígrados (7 °C); la diferencia de temperaturas entre los puntos de arranque y de parada de termostato diferencial no será menor que dos grados centígrados (2 °C). Y asegurará que: en ningún caso se alcancen temperaturas superiores a las máximas soportadas por los materiales, componentes y tratamientos de los circuitos; en ningún punto la temperatura del fluido de trabajo descienda por debajo de una temperatura de tres grados centígrados (3 °C) superior a la congelación del fluido.
- Las sondas de temperatura para el control diferencial se colocarán en la superior del captador de forma que representen la máxima temperatura del circuito de captación. La localización e instalación deberá asegurar un buen contacto térmico con la parte en la cual hay que medir la temperatura estando aislados contra la influencia de las condiciones ambientales que le rodean.
- El sistema energético auxiliar dispuesto es de termo eléctrico, donde el propio termo es el acumulador auxiliar. Sólo entrará en funcionamiento cuando el aporte solar no cubra las necesidades previstas, irá instalado en

el circuito secundario y dispondrá de un termostato de control sobre la temperatura de preparación que en condiciones normales de funcionamiento permitirá cumplir con la legislación vigente sobre la prevención y control de legionelosis.

1.10.3.1 Cálculo y dimensionado

- Según tabla 3.1, la demanda de referencia a sesenta grados (60°) de las naves es de quince litros de agua caliente sanitaria por día a sesenta grados por persona (15 L/día a 60°/pers).
- La temperatura en el acumulador deberá ser de sesenta grados (60°).
- Según tabla 3.2, la radiación solar global media diaria anual sobre la superficie horizontal en la zona V, es de cinco Kilowatios hora por metro cuadrado (5 KWh/m²).
- Las pérdidas por orientación e inclinación (orientación sur y una inclinación de cuarenta y ocho grados (48°), para el cálculo $\alpha=0$ y $\beta=48$) del sistema de captación son del diez por ciento (10 %) en el caso más desfavorable y por sombras e integración arquitectónica nulas, pues el edificio lo rodean otros de igual altura y no existen elementos en la cubierta de este que puedan interferir en las radiaciones solares recibidas. Para el cumplimiento de las condiciones de diseño explicadas en el anterior apartado empleamos el siguiente cuadro:

Demanda energía	15 Lacs/día/pers. Radiación solar global 4.9 KWh/m ²
Captador	Captador THERMICOL, modelo T-105 Dim. 2104x1050x86 mm. Cap. serpentín 1.63 L Presión máx. Servicio 6 bares. Rendimiento 65% (>40%) Rendimiento energético min. 525 Kwh/m ² año. Coef. Global pérdida 4.7 Wm ² /K (<10 Wm ² /K).
Acumulador	Vol. 400L (50 < Vol. /A capt < 180) Rendimiento 90% Dim. 60 x 60 x 180 cms.
Intercambiador	Potencia 3.2 KW (>500 A capt) Conexiones ¾ pulgadas Transf. Calor 26 W/m ² K (<40 W/m ² K)
Circuito hidráulico	Caudal fluido 1.6L/s / 100m ² capt (1.2<1.6<2.0)
Bomba de circulación	Potencia 40 W (<50 W)

1.10.3.2 Mantenimiento

- Primero.** Para englobar las operaciones necesarias durante la vida de la instalación para asegurar el funcionamiento, aumentar la fiabilidad y prolongar la duración de la misma, se definen dos escalones complementarios de actuación: plan de vigilancia y plan de mantenimiento preventivo.
- Segundo.** El plan de vigilancia se refiere básicamente a las operaciones que permiten asegurar que los valores operacionales de la instalación son correctos. Es un plan de observación simple de los parámetros funcionales principales (energía, tensión, etc.) para verificar el correcto funcionamiento de la instalación, incluyendo la limpieza de los módulos

en el caso de que sea necesario. Seguiremos las indicaciones de la tabla 4.1 del documento.

Tercero. El plan de mantenimiento preventivo son operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otros, que aplicados a la instalación deben permitir mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la instalación. El plan de mantenimiento debe realizarse por personal técnico competente que conozca la tecnología solar fotovoltaica y las instalaciones eléctricas en general. La instalación tendrá un libro de mantenimiento en el que se reflejen todas las operaciones realizadas así como el mantenimiento correctivo. El mantenimiento preventivo ha de incluir todas las operaciones de mantenimiento y sustitución de elementos fungibles ó desgastados por el uso, necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil.

Cuarto. El mantenimiento preventivo de la instalación incluirá, al menos, una revisión semestral en la que se realizarán las siguientes actividades: comprobación de las protecciones eléctricas; comprobación del estado de los módulos: comprobar la situación respecto al proyecto original y verificar el estado de las conexiones; comprobación del estado del inversor: funcionamiento, lámparas de señalizaciones, alarmas, etc.; comprobación del estado mecánico de cables y terminales (incluyendo cables de tomas de tierra y reapriete de bornas), pletinas, transformadores, ventiladores/extractores, uniones, reaprietes, limpieza. Según tablas 4.2, 4.3., 4.4, 4.5, 4.6 y 4.7,

1.10.4 Exigencia básica HE 5. Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

1.10.4.1 Ámbito de aplicación

Primero. Los edificios de los usos indicados, a los efectos de esta sección, en la tabla 1.1 incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos cuando superen los límites de aplicación establecidos en dicha tabla.

Segundo. Tabla 1.1 Ámbito de aplicación

Tipo de uso	Límite de aplicación
Hipermercado	5.000 m ² construidos
Multitienda y centros de ocio	3.000 m ² construidos
Nave de almacenamiento	10.000 m ² construidos
Administrativos	4.000 m ² construidos
Hoteles y hostales	100 plazas
Hospitales y clínicas	100 camas
Pabellones de recintos feriales	10.000 m ² construidos

POR LO QUE EN ESTE CASO NO ES DE APLICACIÓN.

2 INSTALACIÓN DE FONTANERIA Y SANEAMIENTO

2.1 OBJETO

El presente anexo tiene por objeto la descripción de las instalaciones de evacuación de aguas pluviales y fecales del edificio, incluyendo en dicha descripción los siguientes aspectos:

- Recogida de aguas
- Red de distribución vertical
- Red de distribución horizontal
- Conexión a alcantarillado urbano.

2.2 REGLAMENTOS Y NORMAS

Serán de obligado cumplimiento las siguientes normas:

- Normas municipales
- Instalaciones Interiores de Saneamiento y Acometidas de Vertido
- Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones del Ministerio de Medio Ambiente.
- Normas y recomendaciones del Instituto Eduardo Torroja.
- Normas UNE

2.3 TIPOLOGÍA DE LA INSTALACIÓN

Primero. La disposición de la red se ha realizado mediante sistema separativo por nave y módulo de Dependencias, consistente en la recogida por separado de las aguas fecales y las pluviales en dos redes de colectores. En esta instalación todo el saneamiento se desagua por gravedad, al no existir en el polígono Industrial redes separadas de aguas fecales, pluviales y de proceso, nos vemos en la necesidad de unir las todas en un pozo común, antes de comunicarlo con la red municipal de saneamiento del polígono.

2.3.1 RED DE EVACUACIÓN VERTICAL RECOGIDA DE AGUAS PLUVIALES

Primero. La recogida de aguas pluviales en la superficie de las cubiertas de la nave, se recogerá mediante canalón de chapa de lisa de acero galvanizado de 1mm, de espesor que conectarán con los bajantes de PVC reflejados en planos.

2.3.2 RECOGIDA DE AGUAS RESIDUALES

Primero. De forma genérica en los aseos se adopta la solución de sifones individuales, que recogerán el agua vertida desde los lavabos y duchas, que verterán directamente a arqueta o a bajante.

2.3.3 RECOGIDA DE AGUAS FECALES

Primero. El manguetón del inodoro conectará directamente con el bajante o la arqueta en su caso mediante conexión específica de diámetro nominal 110 mm. La pendiente mínima en su tramo horizontal nunca será inferior al 3 %, evitando distancias mayores de 1m, cuando la distancia sea superior se aumentará la pendiente.

2.3.4 BAJANTES

Primero. Recogen el vertido de aguas pluviales de cubierta. El material elegido es PVC, con mayor espesor de pared, según UNE EN 1329, para ofrecer garantía de buen funcionamiento. La unión de los bajantes será mediante junta elástica, ya que proporciona mayor calidad al absorber la dilatación del tubo sin riesgo de pérdida de estanqueidad o de rotura. Los bajantes irán perfectamente ancladas a los parámetros verticales por donde discurren por medio de abrazaderas, collarines o soportes, permitiendo que cada tramo de tubo sea autoportante, para evitar que los más bajos se vean sobrecargados.

Segundo. Los tubos irán vistos sobre los paramentos verticales, el paso a través de los elementos estructurales en planta baja se hará con independencia total de la estructura, disponiendo un contra tubo con holgura de fibrocemento, que posteriormente se rellenará con masilla asfáltica. Por lo que en función de la superficie de recogida de cubierta, se ha procedido a dimensionar el canalón de la nave, que tendrán una sección de 250 cm² y un bajante de diámetro 125 mm, dispuestos en cada uno de los pilares.

Tercero. Para la recogida de las aguas vertidas en el exterior del edificio se proyectan canales de drenaje lineal de hormigón polímero dispuestas para tal fin, de 13 x 25 cm. De sección útil. La red que vemos en planos y que recoge por separado las aguas pluviales y las residuales y fecales procedentes de la nave y modulo de oficinas. Las citadas redes se canalizarán en sendas redes enterradas, bajo solera, a través de tuberías de PVC, esta distribución se realizará colocando las arquetas y registros indicados en planos. Las arquetas enterradas serán de hormigón en masa con zuncho de refuerzo perimetral, y se tomarán con el tubo de PVC con un pegamento especial para PVC. Al final de la red enterrada correspondiente a cada uno de los usos diferenciados de la construcción se ubicará una arqueta sifónica que independizará mediante sello de agua los recorridos en previsión de la necesidad de segregar los distintos usos de la red. Posteriormente se reúnen los tres vertidos en pozo de registro dentro de los límites de la parcela y se incorpora la recogida de aguas pluviales de la urbanización perimetral, desembocando líneas aguas de proceso si las hubiere en una arqueta separadora de grasas antes de su

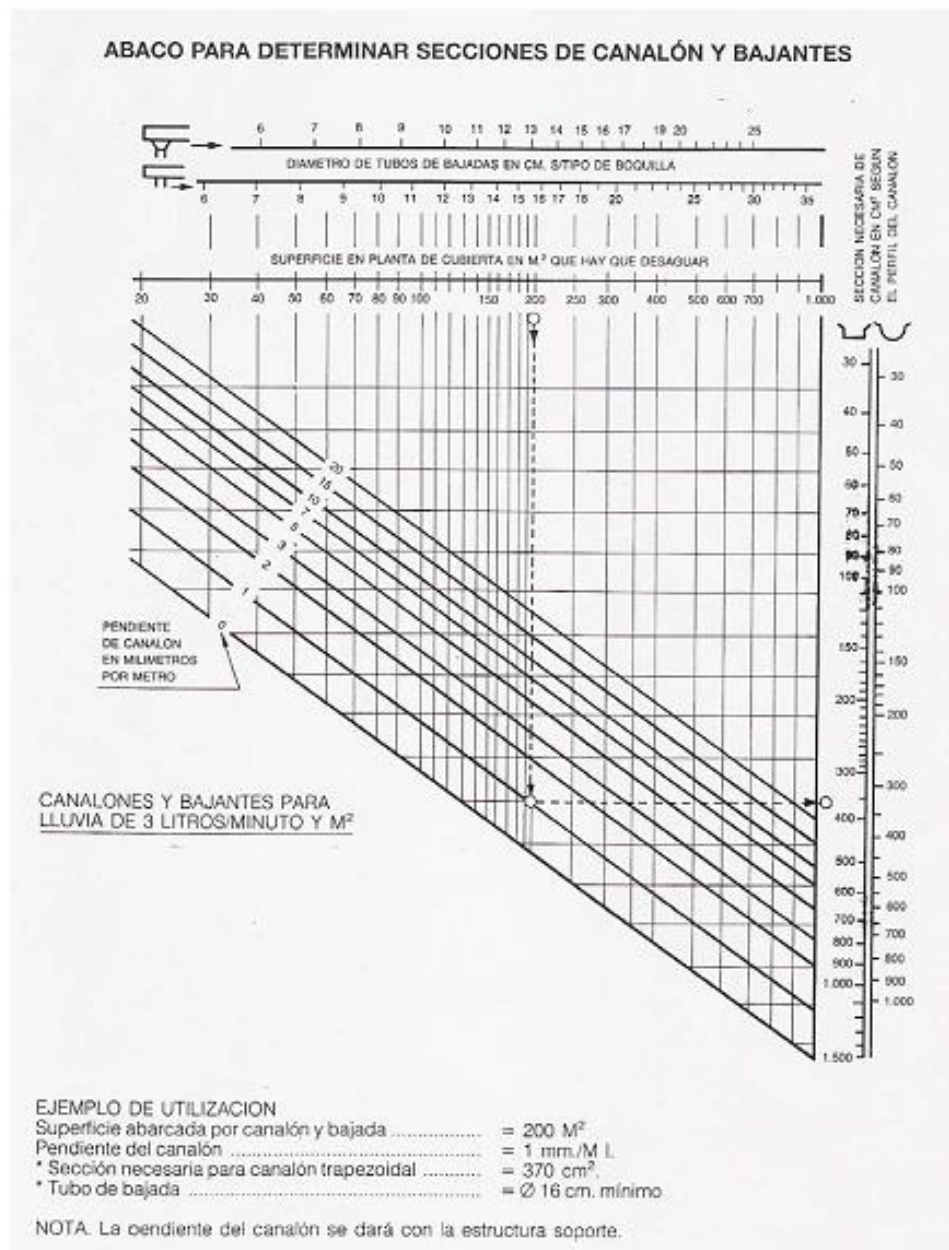
conexión con el pozo y las aguas fecales en una arqueta sifónica también antes de su conexión en el pozo de registro.

Cuarto. La red de arquetas enterradas será lo mas ortogonal posible, y conformada por arquetas de las dimensiones que se indican en el apartado de planos.

- Arquetas a pie de bajante y de paso.
- Arqueta sifónica.
- Arqueta separadora de grasas.
- Pozos de registro.

2.4 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS SECCIONES DESAGÜE DE APARATOS

Primero. El diámetro preciso para el desagüe de los distintos aparatos viene especificado en la siguiente tabla:



2.4.1 BAJANTES Y RED ENTERRADA

Primero. Se procede al dimensionado de los bajantes de las naves, y el modulo de oficinas que recogerán las aguas residuales.

Segundo. Para ello se ha considerado como base la NTE-ISS y el cálculo se ha tomado utilizando en buena parte, la tabla 1 de dicha norma, y como

zona climática la indicada con la letra X. En la siguiente tabla resumen se muestran los cálculos de los bajantes

2.4.2 DESAGÜES INTERIORES

Primero. La red interior de desagües se solucionará con tubos de PVC que cumplan las normas UNE-53114.

Segundo. Los diámetros a considerar son:

APARATO	Ø min(mm)
Lavabo	32
Inodoro	110
Ducha	40
Urinario	32

Tercero. El desagüe de los lavabos, duchas, se hará a través de sifón individual y registrable.

Cuarto. Para el dimensionamiento de las derivaciones, las secciones de los bajantes y colectores de la red se ha tenido en cuenta la NTE/ISS, considerando:

- La superficie de cubierta que se evacua por cada tramo en estudio, considerando que la nave está en una zona pluviométrica X.
- El número de aparatos evacuados por tramo.
- La pendiente de la tubería en dicho tramo.

Quinto. Los diámetros, así obtenidos, quedan reflejados en los planos correspondientes de saneamiento para cada tramo.

2.5 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

2.5.1 SUMINISTRO DE AGUA

Primero. La dotación del servicio de agua procede de la red general con la que se dotará al polígono.

Segundo. Toda la instalación de suministro de agua se ajusta a la vigente norma NIA, Norma Básica para

Tercero. Instalaciones de Suministro de Agua y al reglamento de servicio de Aguas y alcantarillado del Ayuntamiento de Linares.

2.5.2 INSTALACIONES DE ABASTECIMIENTO

2.5.2.1 ACOMETIDA

Primero. Se proyecta una acometida desde la red general exterior de la nave.

Segundo. Frente a la fachada del edificio se dispondrá de arqueta de registro en acerado donde se ubicará la llave de toma, mediante la colocación de válvula de esfera.

Tercero. A continuación de dicha arqueta se dispondrá la tubería de alimentación que enlazará dicha arqueta de registro con los contadores situados en la fachada de la valla de cerramiento de la parcela. Dicha tubería se ejecutará en acero galvanizado y discurrirá enterrada alojada en canalización de obra de fábrica rellena de arena.

Cuarto. En dicha tubería y justo antes de enlazar con los contadores, se colocará una válvula de corte general para cortar el suministro de agua cuando sea necesario, posteriormente se instalará una válvula antiretorno que evite retrocesos de agua a la red y una válvula de purga o vaciado del circuito de la batería y una llave de corte. Los diámetros de tuberías y válvulas se especifican en la siguiente tabla de cálculo anexa.

2.5.2.2 CONTADORES INDIVIDUALES.

Primero. Se proyecta una instalación mediante contador individual en fachada, que irán ubicados en una hornacina prevista al efecto con dimensiones igual o mayores a Altura 50 cm x Anchura 50cm x Profundidad 50cm.

Segundo. El contador tienen la misión de medir el agua captada por el usuario. Cada contador se instalará con dos llaves de corte que permitan su cambio sin fugas, además se prevé una válvula antiretorno.

2.5.2.3 MONTANTES

Primero. Las derivaciones serán en polietileno reticulado en instalación enterrada bajo solera hasta alcanzar la vertical de la nave.

Segundo. Se adopta para dichos montantes, tubería de polietileno.

2.5.2.4 DOTACIÓN DE AGUA

Primero. Dado que el servicio de abastecimiento de agua requerido será exclusivamente el derivado de la utilización de los servicios higiénicos y de limpieza, podemos determinar el tipo de suministro a instalar, conforme a la clasificación que recoge la norma NIA, Norma Básica para instalaciones de suministro de agua, por lo que tendremos que el caudal Instalado:

APARATO		Litros/sg	
Lavabo	7	0.1	0.7
Inodoro	6	0.1	0.6
Ducha	7	0.2	1.4
Urinario	3	0.1	0.3
		3	

Segundo. El caudal instalado será la suma de los caudales instantáneos mínimos correspondiente a cada aparato, por lo que en este caso será de **3** litros/sg.

Tercero. Por lo tanto como mínimo tendrá que llevar un **suministro tipo E**, con una distancia de suministro superior a 15 m. por lo que según tablas y ábacos de las normas Básicas para las instalaciones Interiores de suministro de Agua, tendremos:

2.5.2.5 DISTRIBUCIÓN INTERIOR

- Primero.** La distribución de la red de agua fría y caliente se refleja en el plano correspondiente, en los cuartos de baño situaremos las tuberías por falso techo para posteriormente bajar en vertical a cada aparato sanitario con válvula de corte individual.
- Segundo.** Cada núcleo húmedo se independizará del resto, instalando una llave de corte en cada uno de ellos, de manera que los demás puedan tener servicio sin afectar al resto.
- Tercero.** Todos los servicios de las naves se dotarán de agua caliente sanitaria (ACS), con captación de energía solar térmica, utilizándose placas solares.

2.5.3 EQUIPOS ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

- Primero.** Para la producción de ACS, utilizaremos equipos de producción de agua caliente mediante energía solar térmica. Para ello, se dispondrá de un colector solar situado en la cubierta de las naves y orientado convenientemente, de un depósito acumulador de ACS de 200 L, situado encima de los cuartos de baño en el interior de la nave, junto con los elementos de regulación como son bomba de circulación, valvulería correspondiente y vaso de expansión.
- Segundo.** No se dispondrá de sistema de energía auxiliar, caso de que el agua del depósito no esté caliente, sólo se dispondrá de agua fría.
- Tercero.** El equipo estará formado por captador solar marca THERMICOL, modelo T-105, para producción de ACS, de dimensiones 2104x1050x86, con superficie de intercambio 2,1 m², estación solar completa con regulación incorporada, marca BUDERUS modelo LOGASOL KS0105 R que incluye bomba de impulsión, llaves de corte de ida y retorno, termómetros de ida y retorno integrados en llaves, válvula antiretorno, válvula reguladora de caudal y caudalímetro, válvula de seguridad tarada a 3 bar, vaso expansión 6L, toma de llenado y vaciado, y depósito marca LAPESA de 200 l de capacidad.

2.5.4 DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES INTERIORES

Suministro tipo E

Acometida	Tubería pared lisa de 45 mm
	Tubería pared rugosa de 57.15 mm
Tubo alimentación	Tubería pared lisa de 45 mm
	Tubería pared rugosa de 57.15 mm
Diámetro del contador	15 mm
Montante	Tubería pared lisa de 25 mm
	Tubería pared rugosa de 31.75 mm
Derivación nave	Tubería pared lisa de 25 mm
	Tubería pared rugosa de 31.75 mm

2.5.5 DERIVACIONES A APARATOS

Primero. Según tipos de aparatos, suministro y material, se utilizarán los siguientes diámetros mínimos, según N.I.A 1.5.8.

Tubería de paredes lisas

APARATO	Diámetro interior	Diámetro exterior
Lavabo	15	18
Inodoro	15	18
Ducha	20	22
Boca de riego	15	18

Segundo. Con estos datos, se calculan los caudales acumulados en cada tramo de tubería según el diseño propuesto y se les aplican unos coeficientes de simultaneidad. A partir de aquí podemos consultar en ábacos los diámetros de cada tramo, en función de este caudal ponderado y de la velocidad, que consideramos de 2.00 m/s en tramos horizontales generales y 1.2-1.00-0.9 m/s en la red interior. También en este mismo ábaco podemos obtener las pérdidas de carga unitarias por tramo del recorrido más desfavorable, para conocer la presión a la que precisa salir el agua desde la bomba para garantizar 3 m.c.a. en el punto de toma de agua último.

3 FORJADO COLABORANTE

3.1 FORJADO COLABORANTE Perfil MT-76

3.1.1 1 DEFINICIONES

3.1.1.1 FORJADO MIXTO

Es el elemento constructivo horizontal constituido por una chapa conformada de acero galvanizado y hormigón en masa. La geometría de la chapa está diseñada para ser lo suficientemente rígida como para soportar las acciones de ejecución del forjado, así como el peso del hormigón fresco, y para ser lo suficientemente adherente con el hormigón como para que una vez éste ha fraguado, ambos materiales colaboren en la resistencia del forjado.

3.1.1.2 ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LOS FORJADOS MIXTOS

Los forjados mixtos son una buena solución en aquellas edificaciones donde prime la ligereza de la estructura y la rapidez de ejecución. Se usan fundamentalmente como forjados de estructuras metálicas, aunque también pueden ir colocados sobre estructuras de hormigón, de obra de fábrica o de madera.

Estas edificaciones pueden ser:

- - Edificios industriales
- - Oficinas

- - Hospitales
- - Centros de ocio
- - Garajes
- - Terrazas
- - Centros comerciales, etc.

3.1.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

3.1.2.1 HORMIGÓN

- Resistencia característica a compresión: 300 daN/cm² (30 N/mm²)
- Densidad: del hormigón normal es 2.400 kg/m³ y del hormigón ligero es 1.800 kg/m³. Se ha tomado este valor de densidad puesto que se trata de hormigón ligeramente armado y teniendo en cuenta que la norma EHE establece una densidad de 2.500 kg/m³ para el hormigón armado y de 2.300 kg/m³ para el hormigón en masa.
- Fisuración: para los cálculos de deformaciones se considera que la inercia del forjado es un promedio entre la inercia de la losa con hormigón no fisurado y con hormigón fisurado, considerando así mismo la sección equivalente homogeneizada y teniendo en cuenta el coeficiente de fluencia.
- Coeficiente parcial de seguridad para Estados Límites Últimos: 1,50

3.1.2.2 ACERO DEL PERFIL MT-76

- Límite elástico del acero: 320 N/mm²
- Módulo de deformación $E = 210.000$ N/mm²
- Coeficiente parcial de seguridad para Estados Límites Últimos: 1,10

3.1.2.3 ACERO DE LAS ARMADURAS

- límite elástico del acero: 500 N/mm²
- coeficiente parcial de seguridad para Estados Límites Últimos: 1,15

3.1.3 FORJADO MIXTO CON PERFIL MT-76

3.1.3.1 Parámetros fundamentales de un forjado mixto

Los parámetros fundamentales que definen un forjado mixto son:

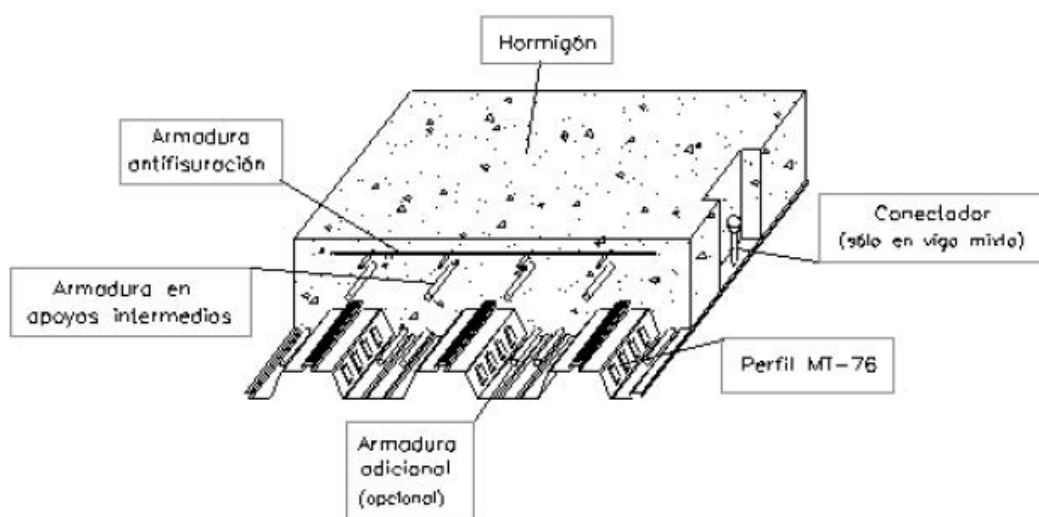
- El espesor del perfil metálico (e)
- El canto total de hormigón del forjado (h), o el canto de hormigón por encima del perfil metálico (hc) (véase figura 6.1)
- La luz (L) o distancia entre apoyos del forjado
- El tipo de hormigón: este Manual contempla el uso de hormigón normal (HN) y hormigón ligero (HL)
- Número de tramos sobre los que el forjado discurre

- Sobrecarga que actúa sobre el forjado (Q), incluye las cargas permanentes y las sobrecargas de uso
- El Manual de uso del perfil MT-76 permite al usuario seleccionar el valor deseado de cada una de estas 6 variables.



Figura 6.1: Dimensiones del forjado: h es el canto total del forjado y h_c es el canto de la losa de compresión

Los elementos constituyentes del forjado mixto son:



3.1.3.2 CHAPA DE ACERO NERVADA (PERFIL MT-76)

Perfil MT-76 en 3 espesores de chapa posibles, de valores nominales 0,8 mm, 1,0 mm y 1,2 mm. En el capítulo “5-Perfil MT-76”, se incluye una descripción detallada de este perfil.

3.1.3.3 HORMIGÓN

- Hormigón ligero: 1.800 kg/m³
- Hormigón normal: 2.400 kg/m³
- La resistencia característica a compresión para la cual se han obtenido los valores recogidos en este Manual de Uso es de 30 N/mm².
- Al igual que en cualquier estructura de hormigón armado tradicional, no se deben usar como aditivos las sales de

cloruros, ni otros aditivos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras.

- El tamaño nominal del árido utilizado no será mayor al menor de los valores siguientes:

- a) $0,40 h_c$
- b) $b_o/3$
- c) 31,5 mm (tamiz C 31.5)

Donde h_c se define en la figura 5.1 y b_o es el ancho medio de los nervios de la chapa, ambos expresados en mm. Estas condiciones, fijadas por el EC4 1-1, al ser aplicadas al perfil MT-76 suponen que para forjados de canto total h de hasta 140 mm (h_c entre 40 y 80 mm) la condición a) es la más restrictiva, y para cantos mayores, es la condición c) la que limita el tamaño de árido a 31,5 mm.

3.1.3.4 3. Armaduras

Las armaduras, cuando sean necesarias, estarán formadas por barras de acero corrugadas de alta adherencia de distintas secciones y de límite elástico 500 N/mm². En función del tipo de refuerzo que se requiera, se colocará alguna de las armaduras que se indican a continuación, que cumplen en cada caso funciones distintas.

Los diferentes tipos de armaduras son:

- Armadura antifisuración: este tipo de armadura, al igual que en cualquier losa de hormigón, se coloca para soportar los esfuerzos de retracción debidos al secado del hormigón, y evitar de este modo la fisuración del mismo.
- Se coloca sobre la totalidad de la capa de compresión y a una profundidad de 20 mm respecto a su cara superior. La sección mínima de esta armadura es, de acuerdo con el punto 7.6.2 del EC4 1-1:
 - ✓ Igual o mayor al 0,2% del área de la sección de hormigón por encima de la chapa de acero para construcciones no apeadas
 - ✓ Igual o mayor al 0,4% del área de la sección de hormigón por encima de la chapa de acero para construcciones apeadas
- Debe tenerse en cuenta que, en general, la retracción del hormigón ligero es mayor que la del hormigón normal. Asimismo, el fenómeno de retracción del hormigón es más acusado en ambientes secos. Respecto a lo anterior, el punto 3.1.3 del EC4 1-1 indica los siguientes valores de deformación por retracción libre a tiempo infinito desde el fraguado del hormigón (ecs):
 - ✓ en ambientes secos: $ecs = 0,325 \text{ mm/m}$ para hormigón normal y $0,500 \text{ mm/m}$ para hormigón ligero

- ✓ en otros ambientes y en elementos rellenos: $ecs = 0,200$ mm/m para hormigón normal y $0,300$ mm/m para hormigón ligero
- Armadura de momentos negativos sobre apoyos intermedios: para losas continuas, al igual que en cualquier losa de hormigón, son necesarias armaduras para soportar los esfuerzos producidos por los momentos negativos sobre los apoyos. Esta armadura debe cubrir como mínimo el 30% de la longitud de cada uno de los vanos adyacentes (véase figura 6.3), con una separación entre barras de 146 mm, y situarse a una profundidad de 25 mm (los resultados de la sección requerida de armadura que constan en este Manual han sido calculados teniendo en cuenta estas condiciones).

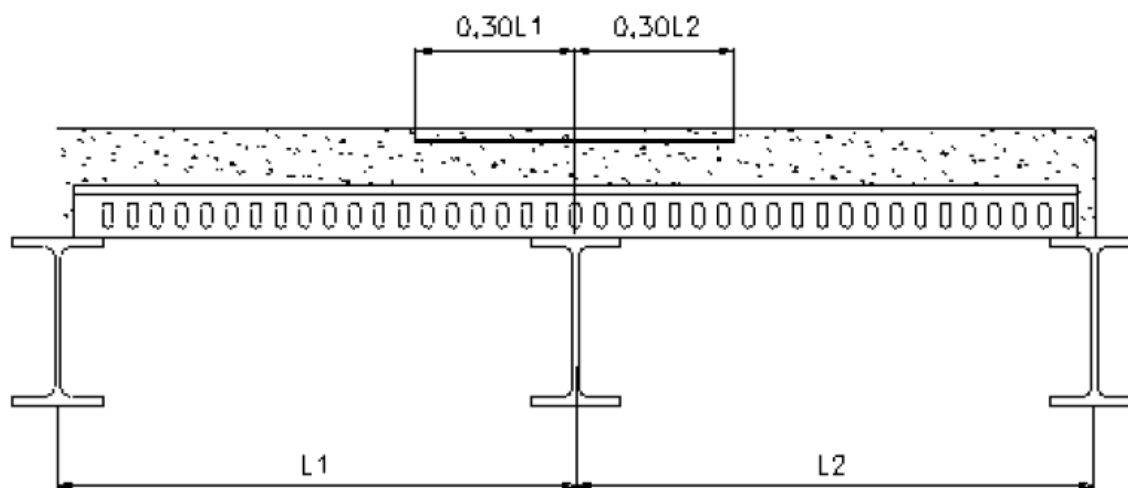


Figura 6.3: Longitud mínima de las armaduras de negativos sobre los apoyos

Los resultados que constan en este Manual, según se recoge en las Hipótesis de cálculo (véase capítulo 3), Página 5 de 11 han sido calculados para tramos simplemente apoyados en los apoyos extremos (apoyos sin armadura de negativos), y en continuidad en los tramos centrales (con armadura de negativos).

No obstante, desde el punto de vista constructivo es recomendable, de acuerdo con la instrucción EFHE, la colocación de armaduras de negativos en los apoyos extremos. En este caso la sección de armadura se dimensiona para soportar un momento flector igual a $\frac{1}{4}$ del momento flector máximo en el vano correspondiente.

3.1.4 - ARMADURA ADICIONAL

Es la armadura que se coloca en los nervios de la losa mixta para contribuir a soportar los esfuerzos de flexión cuando la acción del perfil MT-76 no es suficiente. En función de las necesidades de cada caso, se colocarán los redondos de acero que sean necesarios, en la zona de los nervios del forjado.

Cabe señalar que las tablas están calculadas considerando que el forjado no dispone de armadura adicional.

También se coloca esta armadura para aumentar la resistencia al fuego del forjado, puesto que en situación de incendio la contribución de la chapa de acero a la resistencia del forjado desaparece a medida que el acero de la chapa pierde sus propiedades resistentes, según aumenta su temperatura.

Si la armadura tiene como misión aumentar la capacidad portante del forjado, ésta se ubicará en la posición óptima de trabajo a flexión, en función del canto del forjado, y de acuerdo con los cálculos particulares realizados.

Cuando la armadura tiene como misión aumentar la capacidad portante del forjado en situación de incendio, su proximidad a la cara inferior del forjado (dimensiones u_1 , u_2 y u_3 de la figura 6.4) quedará limitada por lo indicado en el EC4 parte 1-2 (art. 4.3.1.4).

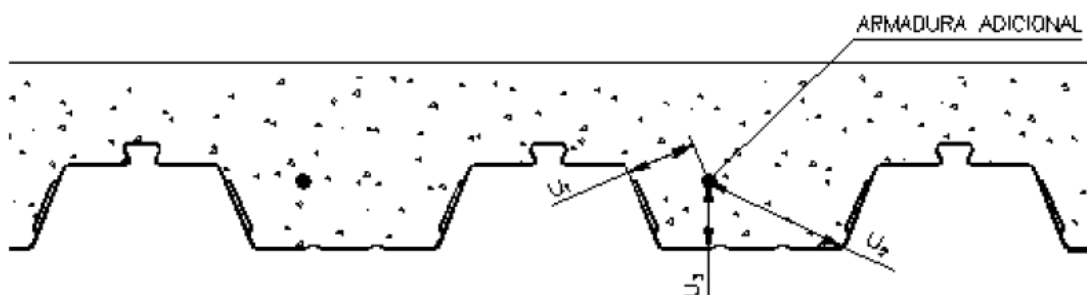


Figura 6.4: Colocación de la armadura adicional en los nervios del perfil

3.1.5 ARMADURA TRANSVERSAL

Armadura que se dispone en una losa para asegurar la distribución de las cargas puntuales o lineales sobre el ancho eficaz considerado (b_{em}). La sección de esta armadura no debe ser menor a 0,2% del área de hormigón sobre los nervios y extenderse sobre un ancho no menor a b_{em} . La armadura colocada para otros propósitos puede aprovecharse como una parte o la totalidad de la armadura aquí colocada.

En ausencia de esta armadura, los anchos eficaces para los cálculos de momentos y cortantes no pueden considerarse superiores a $b_m < b_{em}$

3.1.6 FIJACIONES

Se trata del sistema de sujeción de los perfiles de acero a la estructura soportante. Su misión es inmovilizar los perfiles en su posición definitiva para impedir, durante la fase de ejecución del forjado, su despegue por la acción del viento o cualquier desplazamiento lateral debido a las cargas de ejecución. De este modo, el forjado correctamente sujeto puede usarse como plataforma de trabajo.

Las fijaciones se diseñarán de acuerdo con el Eurocódigo 3. Parte 1-3. Proyecto de estructuras de acero, y en función de las cargas de viento, de ejecución y otras particulares, que se prevean para cada proyecto. El citado Eurocódigo establece las comprobaciones pertinentes en cada caso, relativas a:

- Los esfuerzos a los que está sometida cada unión, de forma individual
- La distribución admisible de puntos de unión: separación mínima entre puntos de unión y distancia mínima a los bordes de los soportes

3.1.6.1 FIJACIÓN SOBRE ESTRUCTURAS METÁLICAS

Se consideran los dos tipos de fijaciones siguientes:

- Fijaciones por disparo
- Fijaciones por soldadura

La fijación queda definida por los siguientes parámetros (véase figura 6.5):

- Distancia del centro de la fijación al borde de la chapa, en la dirección de los nervios de la misma (e_1)
- Distancia del centro de la fijación al borde de la chapa, en la dirección perpendicular a la de los nervios de la misma (e_2)
- Espaciado entre puntos de fijación, en la dirección de los nervios de la chapa (p_1)
- Espaciado entre puntos de fijación, en la dirección perpendicular a la de los nervios de la chapa (p_2)
- Diámetro nominal del elemento de fijación (d)
- Espesor del elemento de soporte (t_{sup})

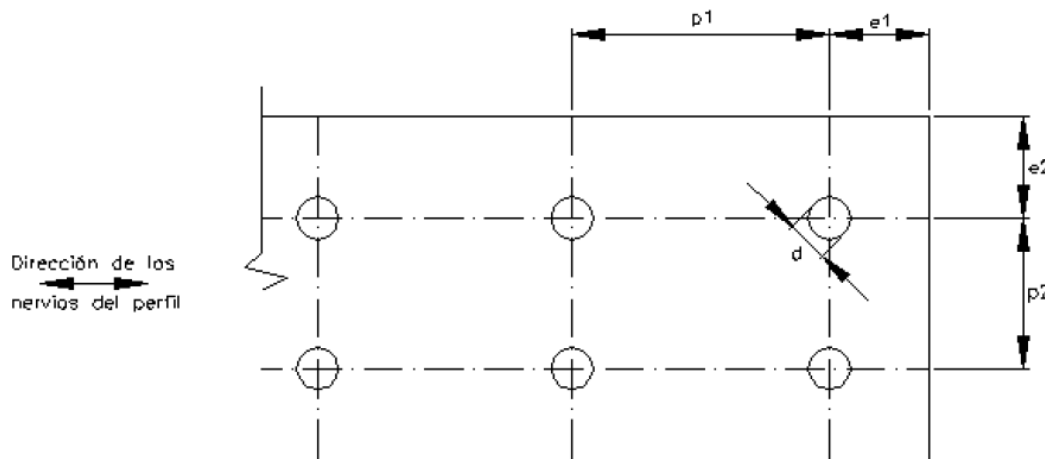


Figura 6.5: Definición de los parámetros e_1 , e_2 , p_1 , p_2 y d

3.1.6.2 FIJACIONES POR DISPARO:

- El diámetro (d) debe ser el necesario para soportar los esfuerzos (cortantes y axiales) en ese punto. Se recomienda un diámetro mínimo de 4,5 mm.
- La proximidad de las fijaciones a los bordes del perfil queda limitada por: $e_1 \geq 4,5 d$, $e_2 \geq 4,5 d$
- Hiansa recomienda los siguientes espaciados entre puntos de fijación del perfil a las vigas que discurren perpendicularmente a él (fijaciones en la dirección perpendicular a los nervios del forjado - p_2 -):
 - ✓ En los soportes extremos del forjado: $p_2 = 300$ mm. Esto corresponde a una fijación en cada valle del perfil.
 - ✓ En los soportes centrales del forjado: $p_2 = 600$ mm. Esto corresponde a una fijación en cada dos valles del perfil, y

siempre asegurando que los valles extremos del forjado dispongan de fijaciones.

- ✓ El espesor del elemento de soporte (tsup) debe ser mayor a 6 mm
- Hiansa recomienda los siguientes espaciados entre puntos de fijación del perfil a las vigas que discurren paralelamente a él (fijaciones en la dirección paralela a los nervios del forjado (p1):
 - ✓ en tramos simples: $p1 = 500 \text{ mm}$
 - ✓ en tramos múltiples: $p1 = 1000 \text{ mm}$
- El cosido entre chapas adyacentes (solape lateral entre chapas adyacentes) se realiza con puntos de soldadura espaciados del siguiente modo:
 - ✓ $p1 = 500 \text{ mm}$ en tramos simples
 - ✓ $p1 = 1000 \text{ mm}$ en tramos múltiples

3.1.6.3 FIJACIONES POR PUNTOS DE SOLDADURA

- El diámetro de los botones de soldadura debe ser 20 mm
- e_1 y $e_2 \geq 40 \text{ mm}$ (2 ds)
- En lo referente a los espaciados entre puntos de fijación aplican las mismas recomendaciones definidas para las fijaciones por disparo.

3.1.6.4 FIJACIONES POR TORNILLOS ROSCADOS

La fijación por tornillo roscado no es recomendable puesto que el espesor de la chapa no permite albergar el paso de rosca suficiente (de la métrica recomendada M6) como para que el tornillo trabaje adecuadamente.

No obstante todo lo anterior, es el proyectista responsable del proyecto del forjado quien debe definir, en virtud de las condiciones particulares de viento y cargas de ejecución previstas, el tipo y densidad de fijaciones necesarias y su distribución sobre el perfil. Éstas deberán quedar reflejadas en el plano del forjado, debiéndose facilitar dicho plano a las personas encargadas de la ejecución del mismo.

3.1.7 FIJACIÓN SOBRE OTROS TIPOS DE ESTRUCTURAS (DE HORMIGÓN, DE FÁBRICA O DE MADERA)

Generalmente, y en particular si se prevén fuerzas de arranque considerables, se usan placas metálicas embebidas en el soporte y sobre las cuales se fijan las chapas del forjado con cualquiera de los dos medios de fijación descritos anteriormente para fijación sobre estructuras metálicas. Para la fijación del perfil a la placa metálica aplican las mismas recomendaciones indicadas en el apartado 4.1 del presente capítulo.

En caso que no se usaran dichas placas, las distancias de los puntos de fijación a los bordes del soporte deben ser suficientes para evitar el desprendimiento o rotura del mismo, teniendo en cuenta las características particulares de fragilidad del material de soporte.

3.1.8 CONECTADORES

En ciertas soluciones constructivas, el forjado trabaja combinado en el cálculo estructural con la viga de apoyo, formando una viga mixta. La principal ventaja de esta solución es la de poder reducir el canto total del forjado y las dimensiones de las Página 8 de 11 vigas, con la consiguiente reducción de peso y coste de la estructura y de sus cimientos.

En esta solución el forjado actúa como prolongación del ala de compresión de la viga, y ésta contribuye a la resistencia a tracción del forjado. La condición para que este comportamiento mixto sea posible es que exista una unión total entre los dos elementos estructurales. Para ello se utilizan los conectores. Si esta losa de hormigón consiste en un forjado mixto, los conectores contribuyen además a mejorar la resistencia frente a los esfuerzos rasantes de la interfaz chapa-hormigón.

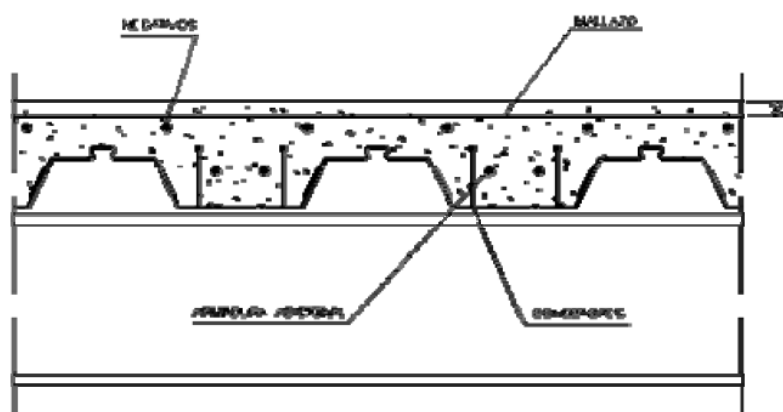


Figura 6.6: Ejemplo de colocación de los conectores sobre viga perpendicular a los nervios del perfil

Los resultados de este manual de uso hacen referencia al empleo del perfil MT-76 como forjado mixto, pero no como viga mixta.

La ubicación óptima de la armadura de negativos es por debajo de la malla antifisuración. En este Manual se ha considerado un recubrimiento de 25 mm para la armadura de negativos y de 20 mm para la armadura antifisuración. No obstante, esta solución plantea dificultades prácticas de ejecución que pueden obligar a invertir el orden de colocación de estas armaduras, en cuyo caso el técnico responsable de la obra deberá tener en cuenta las posibles modificaciones de la sección de armadura de negativos indicada en este Manual.

El conector requiere un recubrimiento mínimo de hormigón de 20 mm o de lo especificado para las armaduras en el EC2 menos 5 mm.

Las especificaciones de carácter general aplicables a los conectores, según el Eurocódigo 4. Parte 1-1 son:

Característica	Criterio
Separación longitudinal entre ejes de conectores (s)	$s \leq 6 h$ (canto total) y $s \leq 800 \text{ mm}$
Distancia entre el borde del ala de la viga y el conector soldado	$\geq 20 \text{ mm}$

Tabla 6.1: Disposición de los conectadores

3.1.9 PESO PROPIO DEL FORJADO (daN/m^2)

Peso propio del hormigón:

	Canto total del forjado (h, en cm)					
Densidad del hormigón (kg/m^3)	10	12	14	16	18	20
1.800	128,0	164,1	200,2	236,3	272,4	308,5
2.400	170,6	218,8	266,9	315,0	363,2	411,4

Tabla 6.4: Peso propio del hormigón para distintas tipologías de forjado

A estos pesos propios del hormigón debe sumarse el peso de la chapa:

- - $8,9 \text{ daN/m}^2$ para la chapa de 0,8 mm de espesor
- - $11,1 \text{ daN/m}^2$ para la chapa de 1,0 mm de espesor
- - $13,4 \text{ daN/m}^2$ para la chapa de 1,2 mm de espesor

4 MEMORIA DE CÁLCULO DE ESTRUCTURA Y CIMENTACIÓN

4.1 MEMORIA CYPE PÓRTICO

4.1.1 DATOS DE LA OBRA

- Separación entre pórticos: 6.00 m.
- Con cerramiento en cubierta
- Peso del cerramiento: 0.18 KN/m²
- Sobrecarga del cerramiento: 0.40 KN/m²
- Sin cerramiento en laterales.

4.1.2 NORMAS Y COMBINACIONES

Perfiles	CTE
Perfiles conformados	Categoría de uso: G. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	Categoría de uso: G. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

4.1.3 DATOS DE VIENTO

4.1.3.1 SEGÚN CTE DB-SE AE (ESPAÑA)

- Zona eólica: A
- Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal
- Profundidad nave industrial: 60.00
- Sin huecos.
- Hipótesis aplicadas:
 - 1 - 0 grados. Presión exterior tipo 1
 - 2 - 0 grados. Presión exterior tipo 2
 - 3 - 180 grados. Presión exterior tipo 1
 - 4 - 180 grados. Presión exterior tipo 2
 - 5 - 90 grados
 - 6 - 270 grados

4.1.4 DATOS DE NIEVE

4.1.4.1 SEGÚN CTE DB-SE AE (ESPAÑA)

- Zona de clima invernal: 6
- Altitud topográfica: 560.00 m
- Cubierta sin resaltos
- Exposición al viento: Normal

- Hipótesis aplicadas:
- 1 - Sobrecarga de nieve 1
- 2 - Sobrecarga de nieve 2
- 3 - Sobrecarga de nieve 3

4.1.5 ACEROS EN PERFILES

Tipo acero	Acero	Lim. elástico MPa	Módulo de elasticidad GPa
Aceros Conformados	S275	275	206

4.1.6 DATOS DE PÓRTICOS

Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Dos aguas	Luz izquierda: 12.00 m. Luz derecha: 12.00 m. Alero izquierdo: 9.70 m. Alero derecho: 9.70 m. Altura cumbrera: 12.10 m.	Pórtico rígido
2	Dos aguas	Luz izquierda: 12.00 m. Luz derecha: 12.00 m. Alero izquierdo: 9.70 m. Alero derecho: 9.70 m. Altura cumbrera: 12.10 m.	Pórtico rígido

4.1.7 DATOS DE CORREAS DE CUBIERTA

PARÁMETROS DE CÁLCULO	DESCRIPCIÓN DE CORREAS
Límite flecha: $L / 250$ Número de vanos: Tres o más vanos Tipo de fijación: Fijación rígida	Tipo de perfil: ZF-200x3.0 Separación: 1.50 m. Tipo de Acero: S275
COMPROBACIÓN	
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Tensión: 36.91 % - Flecha: 41.43 %	

4.1.8 MEDICIÓN DE CORREAS

TIPO DE CORREAS	Nº DE CORREAS	PESO LINEAL kg/m	PESO SUPERFICIAL kN/m ²
-----------------	---------------	------------------	------------------------------------

Correas de cubierta	36	319.70	0.07
---------------------	----	--------	------

4.2 MEMORIA CYPE ESTRUCTURA

4.2.1 GEOMETRÍA

4.2.1.1 Barras

4.2.1.1.1 Materiales utilizados

Referencias:

- E: Módulo de elasticidad
- G: Módulo de cortadura
- σ_e : Límite elástico
- α_t : Coeficiente de dilatación
- ρ : peso específico

MATERIALES UTILIZADOS					
Material	E (GPa)	G (GPa)	σ_e (GPa)	α_t (m/m°C)	ρ (KN/m3)
Acero (S275)	206.01	79.23	0.28	1.2e-005	77.01

4.2.1.1.2 Descripción

Referencias:

- Ni: Nudo inicial
- Nf: Nudo final
- α_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
- α_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
- Lb_{Sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior
- Lb_{Inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

DESCRIPCIÓN								
Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Material	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\square_{xy}$	$\square_{xz}$	LbSup. (m)	LbInf. (m)
N1/N115	N1/N2	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	7.60	0.00	0.50	-	-
N115/N2	N1/N2	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	2.10	0.00	0.50	-	-
N3/N119	N3/N4	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	7.60	0.00	0.50	-	-
N119/N4	N3/N4	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	2.10	0.00	0.50	-	-
N2/N98	N2/N5	Acero (S275)	IPE-240 (IPE)	8.16	0.00	0.00	-	-
N98/N5	N2/N5	Acero (S275)	IPE-240 (IPE)	4.08	0.00	0.00	-	-
N4/N102	N4/N5	Acero (S275)	IPE-240 (IPE)	8.16	0.00	0.00	-	-
N102/N5	N4/N5	Acero (S275)	IPE-240 (IPE)	4.08	0.00	0.00	-	-
N6/N7	N6/N7	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	9.70	0.00	0.50	-	-
N4/N106	N4/N8	Acero (S275)	IPE-240 (IPE)	8.16	0.00	0.00	-	-
N106/N8	N4/N8	Acero (S275)	IPE-240 (IPE)	4.08	0.00	0.00	-	-
N7/N110	N7/N8	Acero (S275)	IPE-240 (IPE)	8.16	0.00	0.00	-	-
N110/N8	N7/N8	Acero (S275)	IPE-240 (IPE)	4.08	0.00	0.00	-	-
N9/N121	N9/N10	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	7.60	0.00	0.50	-	-
N121/N10	N9/N10	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	2.10	0.00	0.50	-	-
N11/N130	N11/N12	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	7.60	0.00	0.50	-	-
N130/N12	N11/N12	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	2.10	0.00	0.50	-	-
N10/N13	N10/N13	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.00	0.00	-	-
N12/N13	N12/N13	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.00	0.00	-	-
N14/N15	N14/N15	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	9.70	0.00	0.50	-	-
N12/N16	N12/N16	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.00	0.00	-	-
N15/N16	N15/N16	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.00	0.00	-	-
N81/N116	N81/N82	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	7.60	0.00	0.50	-	-
N116/N82	N81/N82	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	2.10	0.00	0.50	-	-
N83/N120	N83/N84	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	7.60	0.00	0.50	-	-
N120/N84	N83/N84	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	2.10	0.00	0.50	-	-
N82/N100	N82/N85	Acero (S275)	IPE-240 (IPE)	8.16	0.00	0.00	-	-
N100/N85	N82/N85	Acero (S275)	IPE-240 (IPE)	4.08	0.00	0.00	-	-
N84/N104	N84/N85	Acero (S275)	IPE-240 (IPE)	8.16	0.00	0.00	-	-
N104/N85	N84/N85	Acero (S275)	IPE-240 (IPE)	4.08	0.00	0.00	-	-
N86/N87	N86/N87	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	9.70	0.00	0.50	-	-
N84/N108	N84/N88	Acero (S275)	IPE-240 (IPE)	8.16	0.00	0.00	-	-
N108/N88	N84/N88	Acero (S275)	IPE-240 (IPE)	4.08	0.00	0.00	-	-
N87/N112	N87/N88	Acero (S275)	IPE-240 (IPE)	8.16	0.00	0.00	-	-
N112/N88	N87/N88	Acero (S275)	IPE-240 (IPE)	4.08	0.00	0.00	-	-
N17/N123	N17/N18	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	7.60	0.00	0.50	-	-
N123/N18	N17/N18	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	2.10	0.00	0.50	-	-
N19/N132	N19/N20	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	7.60	0.00	0.50	-	-
N132/N20	N19/N20	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	2.10	0.00	0.50	-	-
N18/N21	N18/N21	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.00	0.00	-	-
N20/N21	N20/N21	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.00	0.00	-	-
N22/N23	N22/N23	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	9.70	0.00	0.50	-	-
N20/N24	N20/N24	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.00	0.00	-	-
N23/N24	N23/N24	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.00	0.00	-	-
N25/N137	N25/N26	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	7.60	0.00	0.50	-	-

DESCRIPCIÓN								
Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Material	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\square_{xy}$	$\square_{xz}$	LbSup. (m)	LbInf. (m)
N137/N26	N25/N26	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	2.10	0.00	0.50	-	-
N27/N148	N27/N28	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	7.60	0.00	0.50	-	-
N148/N28	N27/N28	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	2.10	0.00	0.50	-	-
N26/N29	N26/N29	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.00	0.00	-	-
N28/N29	N28/N29	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.00	0.00	-	-
N30/N31	N30/N31	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	9.70	0.00	0.50	-	-
N28/N32	N28/N32	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.00	0.00	-	-
N31/N32	N31/N32	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.00	0.00	-	-
N65/N125	N65/N66	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	7.60	0.00	0.50	-	-
N125/N66	N65/N66	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	2.10	0.00	0.50	-	-
N67/N134	N67/N68	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	7.60	0.00	0.50	-	-
N134/N68	N67/N68	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	2.10	0.00	0.50	-	-
N66/N69	N66/N69	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.00	0.00	-	-
N68/N69	N68/N69	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.00	0.00	-	-
N70/N71	N70/N71	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	9.70	0.00	0.50	-	-
N68/N72	N68/N72	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.00	0.00	-	-
N71/N72	N71/N72	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.00	0.00	-	-
N73/N127	N73/N74	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	7.60	0.00	0.50	-	-
N127/N74	N73/N74	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	2.10	0.00	0.50	-	-
N75/N136	N75/N76	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	7.60	0.00	0.50	-	-
N136/N76	N75/N76	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	2.10	0.00	0.50	-	-
N74/N77	N74/N77	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.00	0.00	-	-
N76/N77	N76/N77	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.00	0.00	-	-
N78/N79	N78/N79	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	9.70	0.00	0.50	-	-
N76/N80	N76/N80	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.00	0.00	-	-
N79/N80	N79/N80	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.00	0.00	-	-
N99/N90	N99/N100	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	5.00	0.00	0.00	-	-
N90/N100	N99/N100	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	6.30	0.00	0.00	-	-
N97/N89	N97/N98	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	5.00	0.00	0.00	-	-
N89/N98	N97/N98	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	6.30	0.00	0.00	-	-
N103/N92	N103/N104	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	5.00	0.00	0.00	-	-
N92/N104	N103/N104	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	6.30	0.00	0.00	-	-
N101/N91	N101/N102	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	5.00	0.00	0.00	-	-
N91/N102	N101/N102	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	6.30	0.00	0.00	-	-
N107/N94	N107/N108	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	5.00	0.00	0.00	-	-
N94/N108	N107/N108	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	6.30	0.00	0.00	-	-
N105/N93	N105/N106	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	5.00	0.00	0.00	-	-
N93/N106	N105/N106	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	6.30	0.00	0.00	-	-
N111/N96	N111/N112	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	5.00	0.00	0.00	-	-
N96/N112	N111/N112	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	6.30	0.00	0.00	-	-
N109/N95	N109/N110	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	5.00	0.00	0.00	-	-
N95/N110	N109/N110	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	6.30	0.00	0.00	-	-
N90/N92	N90/N92	Acero (S275)	IPE-160 (IPE)	8.00	0.00	0.00	-	-
N89/N91	N89/N91	Acero (S275)	IPE-160 (IPE)	8.00	0.00	0.00	-	-
N94/N96	N94/N96	Acero (S275)	IPE-160 (IPE)	8.00	0.00	0.00	-	-
N93/N95	N93/N95	Acero (S275)	IPE-160 (IPE)	8.00	0.00	0.00	-	-

DESCRIPCIÓN								
Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Material	Perfil(Serie)	Longitud (m)	□ _{xy}	□ _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
N116/N114	N116/N114	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	0.50	1.00	1.00	-	-
N115/N113	N115/N113	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	0.50	1.00	1.00	-	-
N118/N120	N118/N120	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	0.50	1.00	1.00	-	-
N117/N119	N117/N119	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	0.50	1.00	1.00	-	-
N2/N10	N2/N82	Acero (S275)	IPE-270 (IPE)	6.00	1.00	1.00	-	-
N10/N18	N2/N82	Acero (S275)	IPE-270 (IPE)	6.00	1.00	1.00	-	-
N18/N26	N2/N82	Acero (S275)	IPE-270 (IPE)	6.00	1.00	1.00	-	-
N26/N34	N2/N82	Acero (S275)	IPE-270 (IPE)	6.00	1.00	1.00	-	-
N34/N42	N2/N82	Acero (S275)	IPE-270 (IPE)	6.00	1.00	1.00	-	-
N42/N50	N2/N82	Acero (S275)	IPE-270 (IPE)	6.00	1.00	1.00	-	-
N50/N58	N2/N82	Acero (S275)	IPE-270 (IPE)	6.00	1.00	1.00	-	-
N58/N66	N2/N82	Acero (S275)	IPE-270 (IPE)	6.00	1.00	1.00	-	-
N66/N74	N2/N82	Acero (S275)	IPE-270 (IPE)	6.00	1.00	1.00	-	-
N74/N82	N2/N82	Acero (S275)	IPE-270 (IPE)	6.00	1.00	1.00	-	-
N7/N15	N7/N87	Acero (S275)	IPE-270 (IPE)	6.00	1.00	1.00	-	-
N15/N23	N7/N87	Acero (S275)	IPE-270 (IPE)	6.00	1.00	1.00	-	-
N23/N31	N7/N87	Acero (S275)	IPE-270 (IPE)	6.00	1.00	1.00	-	-
N31/N39	N7/N87	Acero (S275)	IPE-270 (IPE)	6.00	1.00	1.00	-	-
N39/N47	N7/N87	Acero (S275)	IPE-270 (IPE)	6.00	1.00	1.00	-	-
N47/N55	N7/N87	Acero (S275)	IPE-270 (IPE)	6.00	1.00	1.00	-	-
N55/N63	N7/N87	Acero (S275)	IPE-270 (IPE)	6.00	1.00	1.00	-	-
N63/N71	N7/N87	Acero (S275)	IPE-270 (IPE)	6.00	1.00	1.00	-	-
N71/N79	N7/N87	Acero (S275)	IPE-270 (IPE)	6.00	1.00	1.00	-	-
N79/N87	N7/N87	Acero (S275)	IPE-270 (IPE)	6.00	1.00	1.00	-	-
N4/N12	N4/N84	Acero (S275)	IPE-270 (IPE)	6.00	1.00	1.00	-	-
N12/N20	N4/N84	Acero (S275)	IPE-270 (IPE)	6.00	1.00	1.00	-	-
N20/N28	N4/N84	Acero (S275)	IPE-270 (IPE)	6.00	1.00	1.00	-	-
N28/N36	N4/N84	Acero (S275)	IPE-270 (IPE)	6.00	1.00	1.00	-	-
N36/N44	N4/N84	Acero (S275)	IPE-270 (IPE)	6.00	1.00	1.00	-	-
N44/N52	N4/N84	Acero (S275)	IPE-270 (IPE)	6.00	1.00	1.00	-	-
N52/N60	N4/N84	Acero (S275)	IPE-270 (IPE)	6.00	1.00	1.00	-	-
N60/N68	N4/N84	Acero (S275)	IPE-270 (IPE)	6.00	1.00	1.00	-	-
N68/N76	N4/N84	Acero (S275)	IPE-270 (IPE)	6.00	1.00	1.00	-	-
N76/N84	N4/N84	Acero (S275)	IPE-270 (IPE)	6.00	1.00	1.00	-	-
N5/N13	N5/N13	Acero (S275)	IPE-270 (IPE)	6.00	1.00	1.00	-	-
N8/N16	N8/N16	Acero (S275)	IPE-270 (IPE)	6.00	1.00	1.00	-	-
N1/N10	N1/N10	Acero (S275)	Ø14 (Redondos)	11.41	0.00	0.00	-	-
N10/N5	N10/N5	Acero (S275)	Ø14 (Redondos)	13.63	0.00	0.00	-	-
N12/N5	N12/N5	Acero (S275)	Ø14 (Redondos)	13.63	0.00	0.00	-	-
N12/N8	N12/N8	Acero (S275)	Ø14 (Redondos)	13.63	0.00	0.00	-	-
N15/N8	N15/N8	Acero (S275)	Ø14 (Redondos)	13.63	0.00	0.00	-	-
N6/N15	N6/N15	Acero (S275)	Ø14 (Redondos)	11.41	0.00	0.00	-	-
N9/N2	N9/N2	Acero (S275)	Ø14 (Redondos)	11.41	0.00	0.00	-	-
N2/N13	N2/N13	Acero (S275)	Ø14 (Redondos)	13.63	0.00	0.00	-	-
N4/N13	N4/N13	Acero (S275)	Ø14 (Redondos)	13.63	0.00	0.00	-	-
N4/N16	N4/N16	Acero (S275)	Ø14 (Redondos)	13.63	0.00	0.00	-	-

DESCRIPCIÓN								
Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Material	Perfil(Serie)	Longitud (m)	□ _{xy}	□ _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
N7/N16	N7/N16	Acero (S275)	Ø14 (Redondos)	13.63	0.00	0.00	-	-
N14/N7	N14/N7	Acero (S275)	Ø14 (Redondos)	11.41	0.00	0.00	-	-
N81/N74	N81/N74	Acero (S275)	Ø14 (Redondos)	11.41	0.00	0.00	-	-
N74/N85	N74/N85	Acero (S275)	Ø14 (Redondos)	13.63	0.00	0.00	-	-
N77/N85	N77/N85	Acero (S275)	IPE-270 (IPE)	6.00	1.00	1.00	-	-
N84/N77	N84/N77	Acero (S275)	Ø14 (Redondos)	13.63	0.00	0.00	-	-
N84/N80	N84/N80	Acero (S275)	Ø14 (Redondos)	13.63	0.00	0.00	-	-
N80/N88	N80/N88	Acero (S275)	IPE-270 (IPE)	6.00	1.00	1.00	-	-
N79/N88	N79/N88	Acero (S275)	Ø14 (Redondos)	13.63	0.00	0.00	-	-
N86/N79	N86/N79	Acero (S275)	Ø14 (Redondos)	11.41	0.00	0.00	-	-
N78/N87	N78/N87	Acero (S275)	Ø14 (Redondos)	11.41	0.00	0.00	-	-
N87/N80	N87/N80	Acero (S275)	Ø14 (Redondos)	13.63	0.00	0.00	-	-
N76/N88	N76/N88	Acero (S275)	Ø14 (Redondos)	13.63	0.00	0.00	-	-
N76/N85	N76/N85	Acero (S275)	Ø14 (Redondos)	13.63	0.00	0.00	-	-
N82/N77	N82/N77	Acero (S275)	Ø14 (Redondos)	13.63	0.00	0.00	-	-
N73/N82	N73/N82	Acero (S275)	Ø14 (Redondos)	11.41	0.00	0.00	-	-
N33/N139	N33/N34	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	7.60	0.00	0.50	-	-
N139/N34	N33/N34	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	2.10	0.00	0.50	-	-
N35/N150	N35/N36	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	7.60	0.00	0.50	-	-
N150/N36	N35/N36	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	2.10	0.00	0.50	-	-
N34/N37	N34/N37	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.00	0.00	-	-
N36/N37	N36/N37	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.00	0.00	-	-
N38/N39	N38/N39	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	9.70	0.00	0.50	-	-
N36/N40	N36/N40	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.00	0.00	-	-
N39/N40	N39/N40	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.00	0.00	-	-
N41/N141	N41/N42	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	7.60	0.00	0.50	-	-
N141/N42	N41/N42	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	2.10	0.00	0.50	-	-
N43/N152	N43/N44	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	7.60	0.00	0.50	-	-
N152/N44	N43/N44	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	2.10	0.00	0.50	-	-
N42/N45	N42/N45	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.00	0.00	-	-
N44/N45	N44/N45	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.00	0.00	-	-
N46/N47	N46/N47	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	9.70	0.00	0.50	-	-
N44/N48	N44/N48	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.00	0.00	-	-
N47/N48	N47/N48	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.00	0.00	-	-
N49/N143	N49/N50	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	7.60	0.00	0.50	-	-
N143/N50	N49/N50	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	2.10	0.00	0.50	-	-
N51/N154	N51/N52	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	7.60	0.00	0.50	-	-
N154/N52	N51/N52	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	2.10	0.00	0.50	-	-
N50/N53	N50/N53	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.00	0.00	-	-
N52/N53	N52/N53	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.00	0.00	-	-
N54/N55	N54/N55	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	9.70	0.00	0.50	-	-
N52/N56	N52/N56	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.00	0.00	-	-
N55/N56	N55/N56	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.00	0.00	-	-
N57/N145	N57/N58	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	7.60	0.00	0.50	-	-
N145/N58	N57/N58	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	2.10	0.00	0.50	-	-
N59/N156	N59/N60	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	7.60	0.00	0.50	-	-

DESCRIPCIÓN								
Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Material	Perfil(Serie)	Longitud (m)	□ _{xy}	□ _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
N156/N60	N59/N60	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	2.10	0.00	0.50	-	-
N58/N61	N58/N61	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.00	0.00	-	-
N60/N61	N60/N61	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.00	0.00	-	-
N62/N63	N62/N63	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	9.70	0.00	0.50	-	-
N60/N64	N60/N64	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.00	0.00	-	-
N63/N64	N63/N64	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.00	0.00	-	-
N127/N128	N127/N128	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	0.50	1.00	1.00	-	-
N121/N122	N121/N122	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	0.50	1.00	1.00	-	-
N123/N124	N123/N124	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	0.50	1.00	1.00	-	-
N125/N126	N125/N126	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	0.50	1.00	1.00	-	-
N135/N136	N135/N136	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	0.50	1.00	1.00	-	-
N129/N130	N129/N130	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	0.50	1.00	1.00	-	-
N131/N132	N131/N132	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	0.50	1.00	1.00	-	-
N133/N134	N133/N134	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	0.50	1.00	1.00	-	-
N145/N146	N145/N146	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	0.50	1.00	1.00	-	-
N137/N138	N137/N138	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	0.50	1.00	1.00	-	-
N139/N140	N139/N140	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	0.50	1.00	1.00	-	-
N141/N142	N141/N142	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	0.50	1.00	1.00	-	-
N143/N144	N143/N144	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	0.50	1.00	1.00	-	-
N155/N156	N155/N156	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	0.50	1.00	1.00	-	-
N147/N148	N147/N148	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	0.50	1.00	1.00	-	-
N149/N150	N149/N150	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	0.50	1.00	1.00	-	-
N151/N152	N151/N152	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	0.50	1.00	1.00	-	-
N153/N154	N153/N154	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	0.50	1.00	1.00	-	-
N166/N186	N166/N161	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	3.45	0.00	0.00	-	-
N186/N161	N166/N161	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	3.83	0.00	0.00	-	-
N162/N182	N162/N157	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	3.45	0.00	0.00	-	-
N182/N157	N162/N157	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	3.83	0.00	0.00	-	-
N163/N183	N163/N158	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	3.45	0.00	0.00	-	-
N183/N158	N163/N158	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	3.83	0.00	0.00	-	-
N164/N184	N164/N159	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	3.45	0.00	0.00	-	-
N184/N159	N164/N159	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	3.83	0.00	0.00	-	-
N165/N185	N165/N160	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	3.45	0.00	0.00	-	-
N185/N160	N165/N160	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	3.83	0.00	0.00	-	-
N171/N161	N171/N161	Acero (S275)	IPE-240 (IPE)	7.33	0.00	0.00	-	-
N167/N157	N167/N157	Acero (S275)	IPE-240 (IPE)	7.33	0.00	0.00	-	-
N168/N158	N168/N158	Acero (S275)	IPE-240 (IPE)	7.33	0.00	0.00	-	-
N169/N159	N169/N159	Acero (S275)	IPE-240 (IPE)	7.33	0.00	0.00	-	-
N170/N160	N170/N160	Acero (S275)	IPE-240 (IPE)	7.33	0.00	0.00	-	-
N176/N181	N176/N171	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	3.45	0.00	0.00	-	-
N181/N171	N176/N171	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	3.83	0.00	0.00	-	-
N172/N177	N172/N167	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	3.45	0.00	0.00	-	-
N177/N167	N172/N167	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	3.83	0.00	0.00	-	-
N173/N178	N173/N168	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	3.45	0.00	0.00	-	-
N178/N168	N173/N168	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	3.83	0.00	0.00	-	-
N174/N179	N174/N169	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	3.45	0.00	0.00	-	-

DESCRIPCIÓN								
Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Material	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\square_{xy}$	$\square_{xz}$	LbSup. (m)	LbInf. (m)
N179/N169	N174/N169	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	3.83	0.00	0.00	-	-
N175/N180	N175/N170	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	3.45	0.00	0.00	-	-
N180/N170	N175/N170	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	3.83	0.00	0.00	-	-
N181/N186	N181/N186	Acero (S275)	IPE-330 (IPE)	7.33	0.00	0.00	-	-
N177/N182	N177/N182	Acero (S275)	IPE-330 (IPE)	7.33	0.00	0.00	-	-
N178/N183	N178/N183	Acero (S275)	IPE-330 (IPE)	7.33	0.00	0.00	-	-
N179/N184	N179/N184	Acero (S275)	IPE-330 (IPE)	7.33	0.00	0.00	-	-
N180/N185	N180/N185	Acero (S275)	IPE-330 (IPE)	7.33	0.00	0.00	-	-
N177/N178	N177/N181	Acero (S275)	IPE-160 (IPE)	6.00	1.00	1.00	-	-
N178/N179	N177/N181	Acero (S275)	IPE-160 (IPE)	6.00	1.00	1.00	-	-
N179/N180	N177/N181	Acero (S275)	IPE-160 (IPE)	6.00	1.00	1.00	-	-
N180/N181	N177/N181	Acero (S275)	IPE-160 (IPE)	6.00	1.00	1.00	-	-
N182/N183	N182/N186	Acero (S275)	IPE-160 (IPE)	6.00	1.00	1.00	-	-
N183/N184	N182/N186	Acero (S275)	IPE-160 (IPE)	6.00	1.00	1.00	-	-
N184/N185	N182/N186	Acero (S275)	IPE-160 (IPE)	6.00	1.00	1.00	-	-
N185/N186	N182/N186	Acero (S275)	IPE-160 (IPE)	6.00	1.00	1.00	-	-
N167/N168	N167/N171	Acero (S275)	IPE-120 (IPE)	6.00	1.00	1.00	-	-
N168/N169	N167/N171	Acero (S275)	IPE-120 (IPE)	6.00	1.00	1.00	-	-
N169/N170	N167/N171	Acero (S275)	IPE-120 (IPE)	6.00	1.00	1.00	-	-
N170/N171	N167/N171	Acero (S275)	IPE-120 (IPE)	6.00	1.00	1.00	-	-
N157/N158	N157/N161	Acero (S275)	IPE-120 (IPE)	6.00	1.00	1.00	-	-
N158/N159	N157/N161	Acero (S275)	IPE-120 (IPE)	6.00	1.00	1.00	-	-
N159/N160	N157/N161	Acero (S275)	IPE-120 (IPE)	6.00	1.00	1.00	-	-
N160/N161	N157/N161	Acero (S275)	IPE-120 (IPE)	6.00	1.00	1.00	-	-

4.2.1.1.3 Características mecánicas

Referencias:

- A: Sección
- Iyy: Inercia flexión Iyy
- Izz: Inercia flexión Izz
- Ixx: Inercia torsión

TIPOS DE PIEZA	
Tipo	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N6/N7, N11/N12, N81/N82, N83/N84, N86/N87, N19/N20, N27/N28, N67/N68, N75/N76, N35/N36, N43/N44, N51/N52 y N59/N60
2	N2/N5, N4/N5, N4/N8, N7/N8, N82/N85, N84/N85, N84/N88, N87/N88, N171/N161, N167/N157, N168/N158, N169/N159 y N170/N160
3	N9/N10, N14/N15, N17/N18, N22/N23, N25/N26, N30/N31, N65/N66, N70/N71, N73/N74, N78/N79, N33/N34, N38/N39, N41/N42, N46/N47, N49/N50, N54/N55, N57/N58, N62/N63, N166/N161, N162/N157, N163/N158, N164/N159, N165/N160, N176/N171, N172/N167, N173/N168, N174/N169 y N175/N170

TIPOS DE PIEZA	
Tipo	Piezas
4	N10/N13, N12/N13, N12/N16, N15/N16, N18/N21, N20/N21, N20/N24, N23/N24, N26/N29, N28/N29, N28/N32, N31/N32, N66/N69, N68/N69, N68/N72, N71/N72, N74/N77, N76/N77, N76/N80, N79/N80, N34/N37, N36/N37, N36/N40, N39/N40, N42/N45, N44/N45, N44/N48, N47/N48, N50/N53, N52/N53, N52/N56, N55/N56, N58/N61, N60/N61, N60/N64 y N63/N64
5	N99/N100, N97/N98, N103/N104, N101/N102, N107/N108, N105/N106, N111/N112 y N109/N110
6	N90/N92, N89/N91, N94/N96, N93/N95, N177/N181 y N182/N186
7	N116/N114, N115/N113, N118/N120, N117/N119, N127/N128, N121/N122, N123/N124, N125/N126, N135/N136, N129/N130, N131/N132, N133/N134, N145/N146, N137/N138, N139/N140, N141/N142, N143/N144, N155/N156, N147/N148, N149/N150, N151/N152 y N153/N154
8	N2/N82, N7/N87, N4/N84, N5/N13, N8/N16, N77/N85 y N80/N88
9	N1/N10, N10/N5, N12/N5, N12/N8, N15/N8, N6/N15, N9/N2, N2/N13, N4/N13, N4/N16, N7/N16, N14/N7, N81/N74, N74/N85, N84/N77, N84/N80, N79/N88, N86/N79, N78/N87, N87/N80, N76/N88, N76/N85, N82/N77 y N73/N82
10	N181/N186, N177/N182, N178/N183, N179/N184 y N180/N185
11	N167/N171 y N157/N161

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS						
Tipo	Material	Descripción	A (cm2)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	Ixx (cm4)
1	Acero (S275)	HEB-200, Perfil simple, (HEB)	78.10	5696.00	2003.00	63.40
2	Acero (S275)	IPE-240, Perfil simple, (IPE)	39.10	3890.00	284.00	12.00
3	Acero (S275)	HEB-280, Perfil simple, (HEB)	131.40	19270.00	6595.00	153.00
4	Acero (S275)	IPE-360, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 2.00 m. Cartela final inferior: 2.00 m.	72.70	16270.00	1040.00	37.30
5	Acero (S275)	HEB-160, Perfil simple, (HEB)	54.30	2492.00	889.00	33.20
6	Acero (S275)	IPE-160, Perfil simple, (IPE)	20.10	869.00	68.30	3.64
7	Acero (S275)	IPE-360, Perfil simple, (IPE)	72.70	16270.00	1040.00	37.30
8	Acero (S275)	IPE-270, Perfil simple, (IPE)	45.90	5790.00	420.00	15.40
9	Acero (S275)	Ø14, Perfil simple, (Redondos)	1.54	0.19	0.19	0.38
10	Acero (S275)	IPE-330, Perfil simple, (IPE)	62.60	11770.00	788.00	26.50
11	Acero (S275)	IPE-120, Perfil simple, (IPE)	13.20	318.00	27.70	1.77

Nota: Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

4.2.1.1.4 Tabla de medición

Referencias:

- Ni: Nudo inicial
- Nf: Nudo final

TABLA DE MEDICIÓN					
Pieza (Ni/Nf)	Material	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m3)	Peso (Kp)
N1/N2	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	9.70	0.076	594.69
N3/N4	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	9.70	0.076	594.69
N2/N5	Acero (S275)	IPE-240 (IPE)	12.24	0.048	375.62
N4/N5	Acero (S275)	IPE-240 (IPE)	12.24	0.048	375.62
N6/N7	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	9.70	0.076	594.69
N4/N8	Acero (S275)	IPE-240 (IPE)	12.24	0.048	375.62
N7/N8	Acero (S275)	IPE-240 (IPE)	12.24	0.048	375.62
N9/N10	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	9.70	0.127	1000.55
N11/N12	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	9.70	0.076	594.69
N10/N13	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.148	808.19
N12/N13	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.148	808.19
N14/N15	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	9.70	0.127	1000.55
N12/N16	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.148	808.19
N15/N16	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.148	808.19
N81/N82	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	9.70	0.076	594.69
N83/N84	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	9.70	0.076	594.69
N82/N85	Acero (S275)	IPE-240 (IPE)	12.24	0.048	375.62
N84/N85	Acero (S275)	IPE-240 (IPE)	12.24	0.048	375.62
N86/N87	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	9.70	0.076	594.69
N84/N88	Acero (S275)	IPE-240 (IPE)	12.24	0.048	375.62
N87/N88	Acero (S275)	IPE-240 (IPE)	12.24	0.048	375.62
N17/N18	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	9.70	0.127	1000.55
N19/N20	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	9.70	0.076	594.69
N18/N21	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.148	808.19
N20/N21	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.148	808.19
N22/N23	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	9.70	0.127	1000.55
N20/N24	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.148	808.19
N23/N24	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.148	808.19
N25/N26	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	9.70	0.127	1000.55
N27/N28	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	9.70	0.076	594.69
N26/N29	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.148	808.19
N28/N29	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.148	808.19
N30/N31	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	9.70	0.127	1000.55
N28/N32	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.148	808.19
N31/N32	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.148	808.19
N65/N66	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	9.70	0.127	1000.55
N67/N68	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	9.70	0.076	594.69

TABLA DE MEDICIÓN					
Pieza (Ni/Nf)	Material	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m3)	Peso (Kp)
N66/N69	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.148	808.19
N68/N69	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.148	808.19
N70/N71	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	9.70	0.127	1000.55
N68/N72	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.148	808.19
N71/N72	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.148	808.19
N73/N74	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	9.70	0.127	1000.55
N75/N76	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	9.70	0.076	594.69
N74/N77	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.148	808.19
N76/N77	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.148	808.19
N78/N79	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	9.70	0.127	1000.55
N76/N80	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.148	808.19
N79/N80	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.148	808.19
N99/N100	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	11.30	0.061	481.67
N97/N98	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	11.30	0.061	481.67
N103/N104	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	11.30	0.061	481.67
N101/N102	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	11.30	0.061	481.67
N107/N108	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	11.30	0.061	481.67
N105/N106	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	11.30	0.061	481.67
N111/N112	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	11.30	0.061	481.67
N109/N110	Acero (S275)	HEB-160 (HEB)	11.30	0.061	481.67
N90/N92	Acero (S275)	IPE-160 (IPE)	8.00	0.016	126.23
N89/N91	Acero (S275)	IPE-160 (IPE)	8.00	0.016	126.23
N94/N96	Acero (S275)	IPE-160 (IPE)	8.00	0.016	126.23
N93/N95	Acero (S275)	IPE-160 (IPE)	8.00	0.016	126.23
N116/N114	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	0.50	0.004	28.53
N115/N113	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	0.50	0.004	28.53
N118/N120	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	0.50	0.004	28.53
N117/N119	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	0.50	0.004	28.53
N2/N82	Acero (S275)	IPE-270 (IPE)	60.00	0.275	2161.89
N7/N87	Acero (S275)	IPE-270 (IPE)	60.00	0.275	2161.89
N4/N84	Acero (S275)	IPE-270 (IPE)	60.00	0.275	2161.89
N5/N13	Acero (S275)	IPE-270 (IPE)	6.00	0.028	216.19
N8/N16	Acero (S275)	IPE-270 (IPE)	6.00	0.028	216.19
N1/N10	Acero (S275)	Ø14 (Redondos)	11.41	0.002	13.78
N10/N5	Acero (S275)	Ø14 (Redondos)	13.63	0.002	16.47
N12/N5	Acero (S275)	Ø14 (Redondos)	13.63	0.002	16.47
N12/N8	Acero (S275)	Ø14 (Redondos)	13.63	0.002	16.47
N15/N8	Acero (S275)	Ø14 (Redondos)	13.63	0.002	16.47
N6/N15	Acero (S275)	Ø14 (Redondos)	11.41	0.002	13.78
N9/N2	Acero (S275)	Ø14 (Redondos)	11.41	0.002	13.78
N2/N13	Acero (S275)	Ø14 (Redondos)	13.63	0.002	16.47
N4/N13	Acero (S275)	Ø14 (Redondos)	13.63	0.002	16.47
N4/N16	Acero (S275)	Ø14 (Redondos)	13.63	0.002	16.47
N7/N16	Acero (S275)	Ø14 (Redondos)	13.63	0.002	16.47
N14/N7	Acero (S275)	Ø14 (Redondos)	11.41	0.002	13.78
N81/N74	Acero (S275)	Ø14 (Redondos)	11.41	0.002	13.78

TABLA DE MEDICIÓN					
Pieza (Ni/Nf)	Material	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m3)	Peso (Kp)
N74/N85	Acero (S275)	Ø14 (Redondos)	13.63	0.002	16.47
N77/N85	Acero (S275)	IPE-270 (IPE)	6.00	0.028	216.19
N84/N77	Acero (S275)	Ø14 (Redondos)	13.63	0.002	16.47
N84/N80	Acero (S275)	Ø14 (Redondos)	13.63	0.002	16.47
N80/N88	Acero (S275)	IPE-270 (IPE)	6.00	0.028	216.19
N79/N88	Acero (S275)	Ø14 (Redondos)	13.63	0.002	16.47
N86/N79	Acero (S275)	Ø14 (Redondos)	11.41	0.002	13.78
N78/N87	Acero (S275)	Ø14 (Redondos)	11.41	0.002	13.78
N87/N80	Acero (S275)	Ø14 (Redondos)	13.63	0.002	16.47
N76/N88	Acero (S275)	Ø14 (Redondos)	13.63	0.002	16.47
N76/N85	Acero (S275)	Ø14 (Redondos)	13.63	0.002	16.47
N82/N77	Acero (S275)	Ø14 (Redondos)	13.63	0.002	16.47
N73/N82	Acero (S275)	Ø14 (Redondos)	11.41	0.002	13.78
N33/N34	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	9.70	0.127	1000.55
N35/N36	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	9.70	0.076	594.69
N34/N37	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.148	808.19
N36/N37	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.148	808.19
N38/N39	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	9.70	0.127	1000.55
N36/N40	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.148	808.19
N39/N40	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.148	808.19
N41/N42	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	9.70	0.127	1000.55
N43/N44	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	9.70	0.076	594.69
N42/N45	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.148	808.19
N44/N45	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.148	808.19
N46/N47	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	9.70	0.127	1000.55
N44/N48	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.148	808.19
N47/N48	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.148	808.19
N49/N50	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	9.70	0.127	1000.55
N51/N52	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	9.70	0.076	594.69
N50/N53	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.148	808.19
N52/N53	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.148	808.19
N54/N55	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	9.70	0.127	1000.55
N52/N56	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.148	808.19
N55/N56	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.148	808.19
N57/N58	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	9.70	0.127	1000.55
N59/N60	Acero (S275)	HEB-200 (HEB)	9.70	0.076	594.69
N58/N61	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.148	808.19
N60/N61	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.148	808.19
N62/N63	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	9.70	0.127	1000.55
N60/N64	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.148	808.19
N63/N64	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	12.24	0.148	808.19
N127/N128	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	0.50	0.004	28.53
N121/N122	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	0.50	0.004	28.53
N123/N124	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	0.50	0.004	28.53
N125/N126	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	0.50	0.004	28.53
N135/N136	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	0.50	0.004	28.53

TABLA DE MEDICIÓN					
Pieza (Ni/Nf)	Material	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m3)	Peso (Kp)
N129/N130	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	0.50	0.004	28.53
N131/N132	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	0.50	0.004	28.53
N133/N134	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	0.50	0.004	28.53
N145/N146	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	0.50	0.004	28.53
N137/N138	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	0.50	0.004	28.53
N139/N140	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	0.50	0.004	28.53
N141/N142	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	0.50	0.004	28.53
N143/N144	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	0.50	0.004	28.53
N155/N156	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	0.50	0.004	28.53
N147/N148	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	0.50	0.004	28.53
N149/N150	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	0.50	0.004	28.53
N151/N152	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	0.50	0.004	28.53
N153/N154	Acero (S275)	IPE-360 (IPE)	0.50	0.004	28.53
N166/N161	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	7.28	0.096	750.92
N162/N157	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	7.28	0.096	750.92
N163/N158	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	7.28	0.096	750.92
N164/N159	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	7.28	0.096	750.92
N165/N160	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	7.28	0.096	750.92
N171/N161	Acero (S275)	IPE-240 (IPE)	7.33	0.029	224.83
N167/N157	Acero (S275)	IPE-240 (IPE)	7.33	0.029	224.83
N168/N158	Acero (S275)	IPE-240 (IPE)	7.33	0.029	224.83
N169/N159	Acero (S275)	IPE-240 (IPE)	7.33	0.029	224.83
N170/N160	Acero (S275)	IPE-240 (IPE)	7.33	0.029	224.83
N176/N171	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	7.28	0.096	750.92
N172/N167	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	7.28	0.096	750.92
N173/N168	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	7.28	0.096	750.92
N174/N169	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	7.28	0.096	750.92
N175/N170	Acero (S275)	HEB-280 (HEB)	7.28	0.096	750.92
N181/N186	Acero (S275)	IPE-330 (IPE)	7.33	0.046	359.96
N177/N182	Acero (S275)	IPE-330 (IPE)	7.33	0.046	359.96
N178/N183	Acero (S275)	IPE-330 (IPE)	7.33	0.046	359.96
N179/N184	Acero (S275)	IPE-330 (IPE)	7.33	0.046	359.96
N180/N185	Acero (S275)	IPE-330 (IPE)	7.33	0.046	359.96
N177/N181	Acero (S275)	IPE-160 (IPE)	24.00	0.048	378.68
N182/N186	Acero (S275)	IPE-160 (IPE)	24.00	0.048	378.68
N167/N171	Acero (S275)	IPE-120 (IPE)	24.00	0.032	248.69
N157/N161	Acero (S275)	IPE-120 (IPE)	24.00	0.032	248.69

4.2.1.1.5 Resumen de medición

RESUMEN DE MEDICIÓN								
Descripción			Longitud			Peso		
Material	Serie	Perfil	Perfil (m)	Serie (m)	Materia l	Perfil (Kp)	Serie (Kp)	Materia l
	HEB	HEB-200, Perfil simple	145.50			8920.39		
		HEB-280, Perfil simple	247.40			25519.06		

RESUMEN DE MEDICIÓN								
Descripción			Longitud			Peso		
Material	Serie	Perfil	Perfil (m)	Serie (m)	Materia l	Perfil (Kp)	Serie (Kp)	Materia l
Acero (S275)	IPE	HEB-160, Perfil simple	90.40	483.30		3853.35	38292.79	
		IPE-240, Perfil simple	134.53			4129.08		
		IPE-360, Simple con cartelas	440.56			29094.79		
		IPE-160, Perfil simple	80.00			1262.28		
		IPE-360, Perfil simple	11.00			627.76		
		IPE-270, Perfil simple	204.00			7350.43		
		IPE-330, Perfil simple	36.63			1799.79		
		IPE-120, Perfil simple	48.00			497.38		
	Redondos	Ø14, Perfil simple	309.32	954.71		373.78	44761.50	
				309.32			373.78	
					1747.32			83428.08

4.2.2 RESULTADOS

4.2.2.1 Barras

4.2.2.1.1 Tensiones

Referencias:

- N: Esfuerzo axil (KN)
- Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (KN)
- Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (KN)
- Mt: Momento torsor (KN·m)
- My: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (KN·m)
- Mz: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (KN·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que produce la máxima tensión o el máximo coeficiente de aprovechamiento.

Origen de las solicitaciones pésimas:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento

- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

□: Coeficiente de aprovechamiento. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\square \square 1.00$.

TENSIÓN MÁXIMA EN BARRAS										
Barra	□ (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (KN)	Vy (KN)	Vz (KN)	Mt (KN·m)	My (KN·m)	Mz (KN·m)		
N1/N115	31.604	0.000	-8.728	-0.002	15.073	-0.002	49.677	-0.012	GV	Cumple
N115/N2	13.849	2.100	17.867	0.002	13.701	0.003	-22.227	-0.004	GV	Cumple
N3/N119	23.833	0.000	-11.917	-0.017	6.382	0.002	36.890	-0.018	GV	Cumple
N119/N4	15.544	2.100	-3.663	-0.017	-6.358	-0.002	24.948	0.149	GV	Cumple
N2/N98	38.499	8.158	0.180	0.028	20.630	0.013	-35.227	-0.245	GV	Cumple
N98/N5	38.499	0.000	-8.737	0.028	-23.768	0.013	-35.227	-0.245	GV	Cumple
N4/N102	37.559	8.158	35.673	0.119	19.994	-0.012	-34.367	-0.209	GV	Cumple
N102/N5	37.559	0.000	26.861	0.119	-23.877	-0.012	-34.367	-0.209	GV	Cumple
N6/N7	31.699	0.000	-11.400	-0.003	-14.849	0.003	-49.291	-0.022	GV	Cumple
N4/N106	37.515	8.158	35.691	-0.119	19.972	0.012	-34.327	0.209	GV	Cumple
N106/N8	37.515	0.000	26.884	-0.119	-23.869	0.012	-34.327	0.209	GV	Cumple
N7/N110	38.560	8.158	0.248	-0.028	20.657	-0.013	-35.282	0.245	GV	Cumple
N110/N8	38.560	0.000	-8.678	-0.028	-23.784	-0.013	-35.282	0.245	GV	Cumple
N9/N121	68.700	0.000	-116.298	-0.025	-57.916	-0.035	-243.549	-0.194	GV	Cumple
N121/N10	69.021	2.100	-86.099	-0.025	-47.092	-0.035	264.696	0.047	GV	Cumple
N11/N130	34.447	0.000	-122.595	-0.082	7.681	0.002	40.945	-0.228	GV	Cumple
N130/N12	22.266	2.100	-103.590	-0.074	-7.917	-0.002	35.737	0.512	GV	Cumple
N10/N13	54.059	10.239	-78.262	0.006	3.146	0.049	137.851	-0.099	GV	Cumple
N12/N13	79.979	2.001	-126.935	0.335	-64.985	-0.060	-203.946	1.849	GV	Cumple
N14/N15	73.305	9.700	-86.048	-0.025	46.933	0.035	-264.228	0.047	GV	Cumple
N12/N16	80.296	2.001	-126.639	-0.335	-65.096	0.060	-204.754	-1.849	GV	Cumple
N15/N16	54.196	10.239	-78.009	-0.006	3.173	-0.049	138.200	0.099	GV	Cumple
N81/N116	31.604	0.000	-8.728	0.002	15.073	0.002	49.677	0.012	GV	Cumple
N116/N82	13.849	2.100	17.867	-0.002	13.701	-0.003	-22.227	0.004	GV	Cumple
N83/N120	23.833	0.000	-11.917	0.017	6.382	-0.002	36.890	0.018	GV	Cumple
N120/N84	15.544	2.100	-3.663	0.017	-6.358	0.002	24.948	-0.149	GV	Cumple
N82/N100	38.499	8.158	0.180	-0.028	20.630	-0.013	-35.227	0.245	GV	Cumple
N100/N85	38.499	0.000	-8.737	-0.028	-23.768	-0.013	-35.227	0.245	GV	Cumple
N84/N104	37.559	8.158	35.673	-0.119	19.994	0.012	-34.367	0.209	GV	Cumple
N104/N85	37.559	0.000	26.861	-0.119	-23.877	0.012	-34.367	0.209	GV	Cumple
N86/N87	31.699	0.000	-11.400	0.003	-14.849	-0.003	-49.291	0.022	GV	Cumple
N84/N108	37.515	8.158	35.691	0.119	19.972	-0.012	-34.327	-0.209	GV	Cumple
N108/N88	37.515	0.000	26.884	0.119	-23.869	-0.012	-34.327	-0.209	GV	Cumple
N87/N112	38.560	8.158	0.248	0.028	20.657	0.013	-35.282	-0.245	GV	Cumple
N112/N88	38.560	0.000	-8.678	0.028	-23.784	0.013	-35.282	-0.245	GV	Cumple
N17/N123	73.930	0.000	-121.322	-0.014	-62.403	0.000	-262.495	-0.128	GV	Cumple
N123/N18	75.492	2.100	-91.140	-0.014	-51.661	0.000	289.513	0.000	GV	Cumple
N19/N132	33.035	0.000	-114.683	0.005	7.488	0.000	40.018	0.042	GV	Cumple

TENSION MÁXIMA EN BARRAS										
Barra	□ (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (KN)	Vy (KN)	Vz (KN)	Mt (KN·m)	My (KN·m)	Mz (KN·m)		
N132/N20	21.470	2.100	-96.272	0.004	-7.655	0.000	34.459	0.000	GV	Cumple
N18/N21	62.354	10.239	-50.348	0.000	-0.805	0.000	159.004	0.000	GV	Cumple
N20/N21	88.092	2.001	-66.845	0.000	-70.018	0.000	-224.635	-0.005	GV	Cumple
N22/N23	80.117	9.700	-91.069	-0.014	51.456	0.000	-288.914	0.000	GV	Cumple
N20/N24	88.442	2.001	-66.604	0.000	-70.144	0.000	-225.526	0.005	GV	Cumple
N23/N24	62.527	10.239	-50.078	0.000	-0.765	0.000	159.443	0.000	GV	Cumple
N25/N137	73.833	0.000	-121.409	-0.009	-62.349	0.000	-262.209	-0.086	GV	Cumple
N137/N26	75.425	2.100	-91.233	-0.009	-51.637	0.000	289.256	0.000	GV	Cumple
N27/N148	32.935	0.000	-114.662	0.003	7.463	0.000	39.896	0.028	GV	Cumple
N148/N28	21.362	2.100	-96.264	0.003	-7.620	0.000	34.286	0.000	GV	Cumple
N26/N29	62.281	10.239	-50.539	0.000	-0.784	0.000	158.817	0.000	GV	Cumple
N28/N29	88.021	2.001	-67.033	0.000	-69.974	0.000	-224.453	-0.002	GV	Cumple
N30/N31	80.063	9.700	-91.166	-0.009	51.408	0.000	-288.693	0.000	GV	Cumple
N28/N32	88.369	2.001	-66.799	0.000	-70.100	0.000	-225.340	0.002	GV	Cumple
N31/N32	62.452	10.239	-50.277	0.000	-0.743	0.000	159.252	0.000	GV	Cumple
N65/N125	73.930	0.000	-121.322	0.014	-62.403	0.000	-262.495	0.128	GV	Cumple
N125/N66	75.492	2.100	-91.140	0.014	-51.661	0.000	289.513	0.000	GV	Cumple
N67/N134	33.035	0.000	-114.683	-0.005	7.488	0.000	40.018	-0.042	GV	Cumple
N134/N68	21.470	2.100	-96.272	-0.004	-7.655	0.000	34.459	0.000	GV	Cumple
N66/N69	62.354	10.239	-50.348	0.000	-0.805	0.000	159.004	0.000	GV	Cumple
N68/N69	88.092	2.001	-66.845	0.000	-70.018	0.000	-224.635	0.005	GV	Cumple
N70/N71	80.117	9.700	-91.069	0.014	51.456	0.000	-288.914	0.000	GV	Cumple
N68/N72	88.442	2.001	-66.604	0.000	-70.144	0.000	-225.526	-0.005	GV	Cumple
N71/N72	62.527	10.239	-50.078	0.000	-0.765	0.000	159.443	0.000	GV	Cumple
N73/N127	68.700	0.000	-116.298	0.025	-57.916	0.035	-243.549	0.194	GV	Cumple
N127/N74	69.021	2.100	-86.099	0.025	-47.092	0.035	264.696	-0.047	GV	Cumple
N75/N136	34.447	0.000	-122.595	0.082	7.681	-0.002	40.945	0.228	GV	Cumple
N136/N76	22.266	2.100	-103.590	0.074	-7.917	0.002	35.737	-0.512	GV	Cumple
N74/N77	54.059	10.239	-78.262	-0.006	3.146	-0.049	137.851	0.099	GV	Cumple
N76/N77	79.979	2.001	-126.935	-0.335	-64.985	0.060	-203.946	-1.849	GV	Cumple
N78/N79	73.305	9.700	-86.048	0.025	46.933	-0.035	-264.228	-0.047	GV	Cumple
N76/N80	80.296	2.001	-126.639	0.335	-65.096	-0.060	-204.754	1.849	GV	Cumple
N79/N80	54.196	10.239	-78.009	0.006	3.173	0.049	138.200	-0.099	GV	Cumple
N99/N90	3.867	0.000	-52.500	0.046	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N90/N100	3.598	0.000	-48.841	-0.036	0.000	0.000	0.000	-0.230	GV	Cumple
N97/N89	3.867	0.000	-52.500	0.046	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N89/N98	3.598	0.000	-48.841	-0.036	0.000	0.000	0.000	-0.230	GV	Cumple
N103/N92	3.828	0.000	-51.962	-0.049	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N92/N104	3.558	0.000	-48.303	0.039	0.000	0.000	0.000	0.242	GV	Cumple
N101/N91	3.828	0.000	-51.962	-0.049	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N91/N102	3.558	0.000	-48.303	0.039	0.000	0.000	0.000	0.242	GV	Cumple
N107/N94	3.826	0.000	-51.932	0.049	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N94/N108	3.556	0.000	-48.274	-0.039	0.000	0.000	0.000	-0.242	GV	Cumple
N105/N93	3.826	0.000	-51.932	0.049	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N93/N106	3.556	0.000	-48.274	-0.039	0.000	0.000	0.000	-0.242	GV	Cumple

TENSION MÁXIMA EN BARRAS										
Barra	□ (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (KN)	Vy (KN)	Vz (KN)	Mt (KN·m)	My (KN·m)	Mz (KN·m)		
N111/N96	3.871	0.000	-52.543	-0.046	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N96/N112	3.601	0.000	-48.884	0.036	0.000	0.000	0.000	0.230	GV	Cumple
N109/N95	3.871	0.000	-52.543	-0.046	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N95/N110	3.601	0.000	-48.884	0.036	0.000	0.000	0.000	0.230	GV	Cumple
N90/N92	5.401	4.000	0.035	0.000	0.000	0.000	1.672	0.000	G	Cumple
N89/N91	5.401	4.000	0.035	0.000	0.000	0.000	1.672	0.000	G	Cumple
N94/N96	5.401	4.000	0.035	0.000	0.000	0.000	1.672	0.000	G	Cumple
N93/N95	5.401	4.000	0.035	0.000	0.000	0.000	1.672	0.000	G	Cumple
N116/N114	0.091	0.000	0.000	0.000	-0.378	0.000	-0.094	0.000	G	Cumple
N115/N113	0.091	0.000	0.000	0.000	-0.378	0.000	-0.094	0.000	G	Cumple
N118/N120	0.091	0.500	0.000	0.000	0.378	0.000	-0.094	0.000	G	Cumple
N117/N119	0.091	0.500	0.000	0.000	0.378	0.000	-0.094	0.000	G	Cumple
N2/N10	6.445	6.000	-0.486	-0.189	1.710	0.000	-1.672	1.138	G	Cumple
N10/N18	4.779	0.000	16.129	0.198	-1.484	0.000	-1.672	1.138	G	Cumple
N18/N26	2.956	6.000	-4.183	-0.005	0.859	0.000	-0.862	0.006	GV	Cumple
N26/N34	2.954	0.000	-4.181	0.001	-0.851	0.000	-0.862	0.006	GV	Cumple
N34/N42	2.919	0.000	-4.180	0.000	-0.847	0.000	-0.845	-0.002	GV	Cumple
N42/N50	2.919	6.000	-4.180	0.000	0.847	0.000	-0.845	-0.002	GV	Cumple
N50/N58	2.954	6.000	-4.181	-0.001	0.851	0.000	-0.862	0.006	GV	Cumple
N58/N66	2.956	0.000	-4.183	0.005	-0.859	0.000	-0.862	0.006	GV	Cumple
N66/N74	4.779	6.000	16.129	-0.198	1.484	0.000	-1.672	1.138	G	Cumple
N74/N82	6.445	0.000	-0.486	0.189	-1.710	0.000	-1.672	1.138	G	Cumple
N7/N15	6.491	6.000	-0.458	0.191	1.714	0.000	-1.696	-1.149	G	Cumple
N15/N23	4.823	0.000	16.137	-0.202	-1.489	0.000	-1.696	-1.149	G	Cumple
N23/N31	2.956	6.000	-4.184	0.005	0.859	0.000	-0.862	-0.006	GV	Cumple
N31/N39	2.954	0.000	-4.181	-0.001	-0.851	0.000	-0.862	-0.006	GV	Cumple
N39/N47	2.919	0.000	-4.180	0.000	-0.847	0.000	-0.845	0.002	GV	Cumple
N47/N55	2.919	6.000	-4.180	0.000	0.847	0.000	-0.845	0.002	GV	Cumple
N55/N63	2.954	6.000	-4.181	0.001	0.851	0.000	-0.862	-0.006	GV	Cumple
N63/N71	2.956	0.000	-4.184	-0.005	-0.859	0.000	-0.862	-0.006	GV	Cumple
N71/N79	4.823	6.000	16.137	0.202	1.489	0.000	-1.696	-1.149	G	Cumple
N79/N87	6.491	0.000	-0.458	-0.191	-1.714	0.000	-1.696	-1.149	G	Cumple
N4/N12	18.757	2.625	-32.703	0.002	-0.009	0.000	1.667	-0.006	G	Cumple
N12/N20	19.198	6.000	-33.559	-0.005	1.525	0.000	-1.582	0.015	G	Cumple
N20/N28	19.193	0.000	-33.550	0.003	-1.463	0.000	-1.582	0.015	G	Cumple
N28/N36	18.980	6.000	-33.553	0.000	1.439	0.000	-1.441	0.000	G	Cumple
N36/N44	18.979	0.000	-33.550	0.000	-1.434	0.000	-1.441	0.000	G	Cumple
N44/N52	18.979	6.000	-33.550	0.000	1.434	0.000	-1.441	0.000	G	Cumple
N52/N60	18.980	0.000	-33.553	0.000	-1.439	0.000	-1.441	0.000	G	Cumple
N60/N68	19.193	6.000	-33.550	-0.003	1.463	0.000	-1.582	0.015	G	Cumple
N68/N76	19.198	0.000	-33.559	0.005	-1.525	0.000	-1.582	0.015	G	Cumple
N76/N84	18.757	3.375	-32.703	-0.002	0.009	0.000	1.667	-0.006	G	Cumple
N5/N13	18.413	6.000	-16.577	-0.465	1.471	0.005	-0.195	1.716	G	Cumple
N8/N16	18.390	6.000	-16.557	0.465	1.471	-0.005	-0.195	-1.714	G	Cumple
N1/N10	0.465	0.000	0.179	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple

TENSION MÁXIMA EN BARRAS										
Barra	□ (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (KN)	Vy (KN)	Vz (KN)	Mt (KN·m)	My (KN·m)	Mz (KN·m)		
N10/N5	98.396	0.000	37.867	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N12/N5	24.569	0.000	9.455	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N12/N8	24.569	0.000	9.455	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N15/N8	98.283	0.000	37.824	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N6/N15	0.467	0.000	0.180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N9/N2	2.506	0.000	0.965	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N2/N13	25.194	0.000	9.696	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N4/N13	95.831	0.000	36.880	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N4/N16	95.718	0.000	36.837	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N7/N16	25.194	0.000	9.696	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N14/N7	2.368	0.000	0.911	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N81/N74	0.465	0.000	0.179	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N74/N85	98.396	0.000	37.867	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N77/N85	18.413	0.000	-16.577	0.465	-1.471	-0.005	-0.195	1.716	G	Cumple
N84/N77	95.831	0.000	36.880	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N84/N80	95.718	0.000	36.837	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N80/N88	18.390	0.000	-16.557	-0.465	-1.471	0.005	-0.195	-1.714	G	Cumple
N79/N88	98.283	0.000	37.824	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N86/N79	0.467	0.000	0.180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N78/N87	2.368	0.000	0.911	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N87/N80	25.194	0.000	9.696	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N76/N88	24.569	0.000	9.455	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N76/N85	24.569	0.000	9.455	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N82/N77	25.194	0.000	9.696	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N73/N82	2.506	0.000	0.965	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N33/N139	73.823	0.000	-121.385	-0.005	-62.358	0.000	-262.264	-0.043	GV	Cumple
N139/N34	75.430	2.100	-91.208	-0.005	-51.641	0.000	289.273	0.000	GV	Cumple
N35/N150	32.942	0.000	-114.671	0.000	7.471	0.000	39.934	0.014	GV	Cumple
N150/N36	21.395	2.100	-96.270	0.000	-7.631	0.000	34.339	0.000	GV	Cumple
N34/N37	62.290	10.239	-50.522	0.000	-0.785	0.000	158.839	0.000	GV	Cumple
N36/N37	88.029	2.001	-67.017	0.000	-69.979	0.000	-224.473	0.000	GV	Cumple
N38/N39	80.069	9.700	-91.140	-0.005	51.415	0.000	-288.720	0.000	GV	Cumple
N36/N40	88.374	2.001	-66.783	0.000	-70.103	0.000	-225.355	0.000	GV	Cumple
N39/N40	62.459	10.239	-50.260	0.000	-0.745	0.000	159.269	0.000	GV	Cumple
N41/N141	73.798	0.000	-121.393	0.000	-62.357	0.000	-262.261	0.000	GV	Cumple
N141/N42	75.429	2.100	-91.216	0.000	-51.640	0.000	289.270	0.000	GV	Cumple
N43/N152	32.923	0.000	-114.668	0.000	7.470	0.000	39.933	0.000	GV	Cumple
N152/N44	21.394	2.100	-96.268	0.000	-7.631	0.000	34.337	0.000	GV	Cumple
N42/N45	62.288	10.239	-50.527	0.000	-0.784	0.000	158.834	0.000	GV	Cumple
N44/N45	88.027	2.001	-67.021	0.000	-69.978	0.000	-224.469	0.000	GV	Cumple
N46/N47	80.068	9.700	-91.148	0.000	51.414	0.000	-288.716	0.000	GV	Cumple
N44/N48	88.373	2.001	-66.787	0.000	-70.103	0.000	-225.352	0.000	GV	Cumple
N47/N48	62.457	10.239	-50.265	0.000	-0.744	0.000	159.265	0.000	GV	Cumple
N49/N143	73.823	0.000	-121.385	0.005	-62.358	0.000	-262.264	0.043	GV	Cumple
N143/N50	75.430	2.100	-91.208	0.005	-51.641	0.000	289.273	0.000	GV	Cumple

TENSION MÁXIMA EN BARRAS										
Barra	□ (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (KN)	Vy (KN)	Vz (KN)	Mt (KN·m)	My (KN·m)	Mz (KN·m)		
N51/N154	32.942	0.000	-114.671	0.000	7.471	0.000	39.934	-0.014	GV	Cumple
N154/N52	21.395	2.100	-96.270	0.000	-7.631	0.000	34.339	0.000	GV	Cumple
N50/N53	62.290	10.239	-50.522	0.000	-0.785	0.000	158.839	0.000	GV	Cumple
N52/N53	88.029	2.001	-67.017	0.000	-69.979	0.000	-224.473	0.000	GV	Cumple
N54/N55	80.069	9.700	-91.140	0.005	51.415	0.000	-288.720	0.000	GV	Cumple
N52/N56	88.374	2.001	-66.783	0.000	-70.103	0.000	-225.355	0.000	GV	Cumple
N55/N56	62.459	10.239	-50.260	0.000	-0.745	0.000	159.269	0.000	GV	Cumple
N57/N145	73.833	0.000	-121.409	0.009	-62.349	0.000	-262.209	0.086	GV	Cumple
N145/N58	75.425	2.100	-91.233	0.009	-51.637	0.000	289.256	0.000	GV	Cumple
N59/N156	32.935	0.000	-114.662	-0.003	7.463	0.000	39.896	-0.028	GV	Cumple
N156/N60	21.362	2.100	-96.264	-0.003	-7.620	0.000	34.286	0.000	GV	Cumple
N58/N61	62.281	10.239	-50.539	0.000	-0.784	0.000	158.817	0.000	GV	Cumple
N60/N61	88.021	2.001	-67.033	0.000	-69.974	0.000	-224.453	0.002	GV	Cumple
N62/N63	80.063	9.700	-91.166	0.009	51.408	0.000	-288.693	0.000	GV	Cumple
N60/N64	88.369	2.001	-66.799	0.000	-70.100	0.000	-225.340	-0.002	GV	Cumple
N63/N64	62.452	10.239	-50.277	0.000	-0.743	0.000	159.252	0.000	GV	Cumple
N127/N128	4.096	0.000	0.000	0.000	-17.028	0.000	-2.176	0.000	G	Cumple
N121/N122	4.096	0.000	0.000	0.000	-17.028	0.000	-2.176	0.000	G	Cumple
N123/N124	4.096	0.000	0.000	0.000	-17.028	0.000	-2.176	0.000	G	Cumple
N125/N126	4.096	0.000	0.000	0.000	-17.028	0.000	-2.176	0.000	G	Cumple
N135/N136	4.096	0.500	0.000	0.000	17.028	0.000	-6.338	0.000	G	Cumple
N129/N130	4.096	0.500	0.000	0.000	17.028	0.000	-6.338	0.000	G	Cumple
N131/N132	4.096	0.500	0.000	0.000	17.028	0.000	-6.338	0.000	G	Cumple
N133/N134	4.096	0.500	0.000	0.000	17.028	0.000	-6.338	0.000	G	Cumple
N145/N146	4.096	0.000	0.000	0.000	-17.028	0.000	-2.176	0.000	G	Cumple
N137/N138	4.096	0.000	0.000	0.000	-17.028	0.000	-2.176	0.000	G	Cumple
N139/N140	4.096	0.000	0.000	0.000	-17.028	0.000	-2.176	0.000	G	Cumple
N141/N142	4.096	0.000	0.000	0.000	-17.028	0.000	-2.176	0.000	G	Cumple
N143/N144	4.096	0.000	0.000	0.000	-17.028	0.000	-2.176	0.000	G	Cumple
N155/N156	4.096	0.500	0.000	0.000	17.028	0.000	-6.338	0.000	G	Cumple
N147/N148	4.096	0.500	0.000	0.000	17.028	0.000	-6.338	0.000	G	Cumple
N149/N150	4.096	0.500	0.000	0.000	17.028	0.000	-6.338	0.000	G	Cumple
N151/N152	4.096	0.500	0.000	0.000	17.028	0.000	-6.338	0.000	G	Cumple
N153/N154	4.096	0.500	0.000	0.000	17.028	0.000	-6.338	0.000	G	Cumple
N166/N186	22.513	3.450	-230.770	0.000	35.659	0.000	-86.338	0.000	G	Cumple
N186/N161	24.889	0.000	-69.673	0.000	44.673	0.000	95.449	0.000	G	Cumple
N162/N182	22.513	3.450	-230.770	0.000	35.659	0.000	-86.338	0.000	G	Cumple
N182/N157	24.889	0.000	-69.673	0.000	44.673	0.000	95.449	0.000	G	Cumple
N163/N183	22.513	3.450	-232.325	0.000	35.659	0.000	-86.338	0.000	G	Cumple
N183/N158	24.889	0.000	-70.290	0.000	44.673	0.000	95.449	0.000	G	Cumple
N164/N184	22.513	3.450	-231.884	0.000	35.659	0.000	-86.338	0.000	G	Cumple
N184/N159	24.889	0.000	-70.115	0.000	44.673	0.000	95.449	0.000	G	Cumple
N165/N185	22.513	3.450	-232.325	0.000	35.659	0.000	-86.338	0.000	G	Cumple
N185/N160	24.889	0.000	-70.290	0.000	44.673	0.000	95.449	0.000	G	Cumple
N171/N161	82.674	0.000	-44.673	0.000	-64.118	0.000	-75.646	0.000	G	Cumple

TENSION MÁXIMA EN BARRAS										
Barra	□ (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (KN)	Vy (KN)	Vz (KN)	Mt (KN·m)	My (KN·m)	Mz (KN·m)		
N167/N157	82.674	0.000	-44.673	0.000	-64.118	0.000	-75.646	0.000	G	Cumple
N168/N158	82.674	0.000	-44.673	0.000	-64.118	0.000	-75.646	0.000	G	Cumple
N169/N159	82.674	0.000	-44.673	0.000	-64.118	0.000	-75.646	0.000	G	Cumple
N170/N160	82.674	0.000	-44.673	0.000	-64.118	0.000	-75.646	0.000	G	Cumple
N176/N181	22.513	3.450	-230.770	0.000	-35.659	0.000	86.338	0.000	G	Cumple
N181/N171	24.889	0.000	-69.673	0.000	-44.673	0.000	-95.449	0.000	G	Cumple
N172/N177	22.513	3.450	-230.770	0.000	-35.659	0.000	86.338	0.000	G	Cumple
N177/N167	24.889	0.000	-69.673	0.000	-44.673	0.000	-95.449	0.000	G	Cumple
N173/N178	22.513	3.450	-232.325	0.000	-35.659	0.000	86.338	0.000	G	Cumple
N178/N168	24.889	0.000	-70.290	0.000	-44.673	0.000	-95.449	0.000	G	Cumple
N174/N179	22.513	3.450	-231.884	0.000	-35.659	0.000	86.338	0.000	G	Cumple
N179/N169	24.889	0.000	-70.115	0.000	-44.673	0.000	-95.449	0.000	G	Cumple
N175/N180	22.513	3.450	-232.325	0.000	-35.659	0.000	86.338	0.000	G	Cumple
N180/N170	24.889	0.000	-70.290	0.000	-44.673	0.000	-95.449	0.000	G	Cumple
N181/N186	90.441	7.325	9.013	0.000	160.604	0.000	-181.787	0.000	G	Cumple
N177/N182	90.441	7.325	9.013	0.000	160.604	0.000	-181.787	0.000	G	Cumple
N178/N183	90.441	7.325	9.013	0.000	160.604	0.000	-181.787	0.000	G	Cumple
N179/N184	90.441	7.325	9.013	0.000	160.604	0.000	-181.787	0.000	G	Cumple
N180/N185	90.441	7.325	9.013	0.000	160.604	0.000	-181.787	0.000	G	Cumple
N177/N178	2.597	6.000	0.000	0.000	0.761	0.000	-0.804	0.000	G	Cumple
N178/N179	2.597	0.000	0.000	0.000	-0.671	0.000	-0.804	0.000	G	Cumple
N179/N180	2.597	6.000	0.000	0.000	0.671	0.000	-0.804	0.000	G	Cumple
N180/N181	2.597	0.000	0.000	0.000	-0.761	0.000	-0.804	0.000	G	Cumple
N182/N183	2.597	6.000	0.000	0.000	0.761	0.000	-0.804	0.000	G	Cumple
N183/N184	2.597	0.000	0.000	0.000	-0.671	0.000	-0.804	0.000	G	Cumple
N184/N185	2.597	6.000	0.000	0.000	0.671	0.000	-0.804	0.000	G	Cumple
N185/N186	2.597	0.000	0.000	0.000	-0.761	0.000	-0.804	0.000	G	Cumple
N167/N168	3.477	6.000	0.000	0.000	0.500	0.000	-0.528	0.000	G	Cumple
N168/N169	3.477	0.000	0.000	0.000	-0.441	0.000	-0.528	0.000	G	Cumple
N169/N170	3.477	6.000	0.000	0.000	0.441	0.000	-0.528	0.000	G	Cumple
N170/N171	3.477	0.000	0.000	0.000	-0.500	0.000	-0.528	0.000	G	Cumple
N157/N158	3.477	6.000	0.000	0.000	0.500	0.000	-0.528	0.000	G	Cumple
N158/N159	3.477	0.000	0.000	0.000	-0.441	0.000	-0.528	0.000	G	Cumple
N159/N160	3.477	6.000	0.000	0.000	0.441	0.000	-0.528	0.000	G	Cumple
N160/N161	3.477	0.000	0.000	0.000	-0.500	0.000	-0.528	0.000	G	Cumple

4.3 PLACAS DE ANCLAJE

4.3.1 DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN				
Referencia	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
N1,N6,N81,N86	Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x6.0)	8Ø20 mm L=30 cm Prolongación recta
N3,N11,N19,N27, N35,N43,N51, N59,N67,N75, N83	Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 15 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x5.0)	4Ø16 mm L=50 cm Prolongación recta
N9,N14,N73,N78	Ancho X: 650 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 25 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x0x10.0)	8Ø32 mm L=70 cm Prolongación recta
N17,N22,N25, N30,N33,N38, N41,N46,N49, N54,N57,N62, N65,N70	Ancho X: 650 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 25 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x0x10.0)	8Ø32 mm L=75 cm Prolongación recta
N97,N99,N101, N103,N105,N107, N109,N111	Ancho X: 250 mm Ancho Y: 250 mm Espesor: 9 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø10 mm L=30 cm Prolongación recta
N162,N163,N164, N165,N166,N172, N173,N174,N175, N176	Ancho X: 400 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 14 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø16 mm L=30 cm Prolongación recta

4.3.2 MEDICIÓN PLACAS DE ANCLAJE

PILARES	ACERO	PESO KP	TOTALES KP
N1, N6, N81, N86	S275	4 x 31.91	2276.52
N3, N11, N19, N27, N35, N43, N51, N59, N67, N75, N83	S275	11 x 16.58	
N9, N14, N73, N78	S275	4 x 97.52	
N17, N22, N25, N30, N33, N38, N41, N46, N49, N54, N57, N62, N65, N70	S275	14 x 97.52	
N97, N99, N101, N103, N105, N107, N109, N111	S275	8 x 4.42	
N162, N163, N164, N165, N166, N172, N173, N174, N175, N176	S275	10 x 17.58	
Totales			2276.52

4.3.3 MEDICIÓN PERNOS PLACAS DE ANCLAJE

PILARES	PERNOS	ACERO	LONGITUD M	PESO KP	TOTALES M	TOTALES KP
N1, N6, N81, N86	32Ø20 mm L=36 cm	B 400 S	32 x 0.36	32 x 0.88		
N3, N11, N19, N27, N35, N43, N51, N59, N67, N75, N83	44Ø16 mm L=55 cm	B 400 S	44 x 0.55	44 x 0.87		
N9, N14, N73, N78	32Ø32 mm L=78 cm	B 400 S	32 x 0.78	32 x 4.91		
N17, N22, N25, N30, N33, N38, N41, N46, N49, N54, N57, N62, N65, N70	112Ø32 mm L=83 cm	B 400 S	112 x 0.83	112 x 5.22		
N97, N99, N101, N103, N105, N107, N109, N111	32Ø10 mm L=34 cm	B 400 S	32 x 0.34	32 x 0.21		
N162, N163, N164, N165, N166, N172, N173, N174, N175, N176	40Ø16 mm L=35 cm	B 400 S	40 x 0.35	40 x 0.55		
					178.04	837.04
Totales					178.04	837.04

4.3.4 COMPROBACIÓN DE LAS PLACAS DE ANCLAJE

Referencia: N1		
-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=30 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x6.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N3		
-Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 15 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=50 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x5.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N6		
-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=30 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x6.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N9		
-Placa base: Ancho X: 650 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 8Ø32 mm L=70 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x0x10.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N11		
-Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 15 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=50 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x5.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N14		
-Placa base: Ancho X: 650 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 8Ø32 mm L=70 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x0x10.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N17		
-Placa base: Ancho X: 650 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 8Ø32 mm L=75 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x0x10.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N19		
-Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 15 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=50 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x5.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N22		
-Placa base: Ancho X: 650 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 8Ø32 mm L=75 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x0x10.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N25		
-Placa base: Ancho X: 650 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 8Ø32 mm L=75 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x0x10.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N27		
-Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 15 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=50 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x5.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N30		
-Placa base: Ancho X: 650 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 8Ø32 mm L=75 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x0x10.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N33		
-Placa base: Ancho X: 650 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 8Ø32 mm L=75 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x0x10.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		

5 ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN AISLADOS

5.1 1.1.DESCRIPCIÓN

Referencias	Geometría	Armado
(N30 - N162), (N38 - N163), (N46 - N164), (N54 - N165) y (N62 - N166)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 102.5 cm Ancho inicial Y: 123.7 cm Ancho final X: 102.5 cm Ancho final Y: 136.2 cm Ancho zapata X: 205.0 cm Ancho zapata Y: 260.0 cm Canto: 85.0 cm	Sup X: 21Ø12 c/ 13 Sup Y: 16Ø12 c/ 13 Inf X: 21Ø12 c/ 13 Inf Y: 16Ø12 c/ 13
N1, N6, N81 y N86	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 107.5 cm Ancho inicial Y: 107.5 cm Ancho final X: 107.5 cm Ancho final Y: 107.5 cm Ancho zapata X: 215.0 cm Ancho zapata Y: 215.0 cm Canto: 45.0 cm	Sup X: 10Ø12 c/ 25 Sup Y: 10Ø12 c/ 25 Inf X: 10Ø12 c/ 25 Inf Y: 10Ø12 c/ 25
N3 y N83	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 92.5 cm Ancho inicial Y: 92.5 cm Ancho final X: 92.5 cm Ancho final Y: 92.5 cm Ancho zapata X: 185.0 cm Ancho zapata Y: 185.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 11Ø12 c/ 18 Sup Y: 11Ø12 c/ 18 Inf X: 11Ø12 c/ 18 Inf Y: 11Ø12 c/ 18
N9, N14, N73 y N78	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 147.5 cm Ancho inicial Y: 147.5 cm Ancho final X: 147.5 cm Ancho final Y: 147.5 cm Ancho zapata X: 295.0 cm Ancho zapata Y: 295.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 13Ø16 c/ 25 Sup Y: 13Ø16 c/ 25 Inf X: 13Ø16 c/ 25 Inf Y: 13Ø16 c/ 25
N11, N19, N27, N35, N43, N51, N59, N67 y N75	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: 60.0 cm	Sup X: 12Ø12 c/ 18 Sup Y: 12Ø12 c/ 18 Inf X: 12Ø12 c/ 18 Inf Y: 12Ø12 c/ 18
N17, N22, N25, N33, N41, N49, N57, N65 y N70	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 147.5 cm Ancho inicial Y: 147.5 cm Ancho final X: 147.5 cm Ancho final Y: 147.5 cm Ancho zapata X: 295.0 cm Ancho zapata Y: 295.0 cm Canto: 85.0 cm	Sup X: 23Ø12 c/ 13 Sup Y: 23Ø12 c/ 13 Inf X: 23Ø12 c/ 13 Inf Y: 23Ø12 c/ 13

Referencias	Geometría	Armado
N97, N99, N101, N103, N105, N107, N109 y N111	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 77.5 cm Ancho inicial Y: 77.5 cm Ancho final X: 77.5 cm Ancho final Y: 77.5 cm Ancho zapata X: 155.0 cm Ancho zapata Y: 155.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 7Ø12 c/ 28 Sup Y: 7Ø12 c/ 28 Inf X: 7Ø12 c/ 28 Inf Y: 7Ø12 c/ 28
N172 y N176	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 60.0 cm Ancho inicial Y: 60.0 cm Ancho final X: 60.0 cm Ancho final Y: 60.0 cm Ancho zapata X: 120.0 cm Ancho zapata Y: 120.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 6Ø16 c/ 25 Y: 6Ø16 c/ 25
N173, N174 y N175	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 65.0 cm Ancho inicial Y: 65.0 cm Ancho final X: 65.0 cm Ancho final Y: 65.0 cm Ancho zapata X: 130.0 cm Ancho zapata Y: 130.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 6Ø16 c/ 25 Y: 6Ø16 c/ 25

5.2 MEDICIÓN

Referencias: (N30 - N162), (N38 - N163), (N46 - N164), (N54 - N165) y (N62 - N166)		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	19x2.24	42.56
	Peso (Kg)	19x1.99	37.79
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	15x2.79	41.85
	Peso (Kg)	15x2.48	37.16
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	19x2.24	42.56
	Peso (Kg)	19x1.99	37.79
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	15x2.79	41.85
	Peso (Kg)	15x2.48	37.16
Totales	Longitud (m)	168.82	
	Peso (Kg)	149.90	149.90
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	185.70	
	Peso (Kg)	164.89	164.89

Referencias: N1, N6, N81 y N86		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	9x2.05	18.45
	Peso (Kg)	9x1.82	16.38
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	9x2.05	18.45
	Peso (Kg)	9x1.82	16.38
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	9x2.05	18.45
	Peso (Kg)	9x1.82	16.38
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	9x2.05	18.45
	Peso (Kg)	9x1.82	16.38

Totales	Longitud (m) Peso (Kg)	73.80 65.52	65.52
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (Kg)	81.18 72.07	72.07

Referencias: N3 y N83		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	10x1.75	17.50
	Peso (Kg)	10x1.55	15.54
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	10x1.75	17.50
	Peso (Kg)	10x1.55	15.54
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	10x1.75	17.50
	Peso (Kg)	10x1.55	15.54
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	10x1.75	17.50
	Peso (Kg)	10x1.55	15.54
Totales	Longitud (m)	70.00	62.16
	Peso (Kg)	62.16	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	77.00	68.38
	Peso (Kg)	68.38	

Referencias: N9, N14, N73 y N78		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	12x2.85	34.20
	Peso (Kg)	12x4.50	53.98
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	12x2.85	34.20
	Peso (Kg)	12x4.50	53.98
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	12x2.85	34.20
	Peso (Kg)	12x4.50	53.98
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	12x2.85	34.20
	Peso (Kg)	12x4.50	53.98
Totales	Longitud (m)	136.80	215.92
	Peso (Kg)	215.92	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	150.48	237.51
	Peso (Kg)	237.51	

Referencias: N11, N19, N27, N35, N43, N51, N59, N67 y N75		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	11x1.95	21.45
	Peso (Kg)	11x1.73	19.04
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	11x1.95	21.45
	Peso (Kg)	11x1.73	19.04
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	11x1.95	21.45
	Peso (Kg)	11x1.73	19.04
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	11x1.95	21.45
	Peso (Kg)	11x1.73	19.04
Totales	Longitud (m)	85.80	76.16
	Peso (Kg)	76.16	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	94.38	83.78
	Peso (Kg)	83.78	

Referencias: N17, N22, N25, N33, N41, N49, N57, N65 y N70		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	22x2.85	62.70
	Peso (Kg)	22x2.53	55.67
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	22x2.85	62.70
	Peso (Kg)	22x2.53	55.67
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	22x2.85	62.70
	Peso (Kg)	22x2.53	55.67
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	22x2.85	62.70
	Peso (Kg)	22x2.53	55.67
Totales	Longitud (m)	250.80	
	Peso (Kg)	222.68	222.68
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	275.88	
	Peso (Kg)	244.95	244.95

Referencias: N97, N99, N101, N103, N105, N107, N109 y N111		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	6x1.45	8.70
	Peso (Kg)	6x1.29	7.72
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.45	8.70
	Peso (Kg)	6x1.29	7.72
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	6x1.45	8.70
	Peso (Kg)	6x1.29	7.72
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.45	8.70
	Peso (Kg)	6x1.29	7.72
Totales	Longitud (m)	34.80	
	Peso (Kg)	30.88	30.88
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	38.28	
	Peso (Kg)	33.97	33.97

Referencias: N172 y N176		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	5x1.40	7.00
	Peso (Kg)	5x2.21	11.05
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.40	7.00
	Peso (Kg)	5x2.21	11.05
Totales	Longitud (m)	14.00	
	Peso (Kg)	22.10	22.10
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	15.40	
	Peso (Kg)	24.31	24.31

Referencias: N173, N174 y N175		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	5x1.50	7.50
	Peso (Kg)	5x2.37	11.84
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.50	7.50
	Peso (Kg)	5x2.37	11.84
Totales	Longitud (m)	15.00	
	Peso (Kg)	23.68	23.68
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	16.50	
	Peso (Kg)	26.05	26.05

5.2.1 RESUMEN DE MEDICIÓN (SE INCLUYEN MERMAS DE ACERO)

Elemento	B 400 S, CN (Kg)			Hormigón (m3)	
	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Control estadístico	Limpieza
Referencias: (N30 - N162), (N38 - N163), (N46 - N164), (N54 - N165) y (N62 - N166)	5x164.89		824.45	5x4.53	5x0.53
Referencias: N1, N6, N81 y N86	4x72.07		288.28	4x2.08	4x0.46
Referencias: N3 y N83	2x68.38		136.76	2x2.05	2x0.34
Referencias: N9, N14, N73 y N78		4x237.51	950.04	4x6.96	4x0.87
Referencias: N11, N19, N27, N35, N43, N51, N59, N67 y N75	9x83.78		754.02	9x2.52	9x0.42
Referencias: N17, N22, N25, N33, N41, N49, N57, N65 y N70	9x244.95		2204.55	9x7.40	9x0.87
Referencias: N97, N99, N101, N103, N105, N107, N109 y N111	8x33.97		271.76	8x0.96	8x0.24
Referencias: N172 y N176		2x24.31	48.62	2x0.58	2x0.14
Referencias: N173, N174 y N175		3x26.05	78.15	3x0.68	3x0.17
Totales	4479.82	1076.81	5556.63	163.06	23.01

PLIEGO DE CONDICIONES

CONTENIDO DEL DOCUMENTO

- 1.- DISPOSICIONES GENERALES
- 2.- CONDICIONES FACULTATIVAS
- 3.- CONDICIONES ECONÓMICAS
- 4.- CONDICIONES TÉCNICAS

ÍNDICE

1	CAPÍTULO PRELIMINAR: DISPOSICIONES GENERALES.....	5
1.1	NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.....	5
1.2	DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRAS.....	5
2	CONDICIONES FACULTATIVAS.....	6
2.1	DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TECNICAS.....	6
2.1.1	EL DIRECTOR DE LA OBRA.....	6
2.1.2	EL CONSTRUCTOR.....	6
2.2	DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA.....	7
2.2.1	VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.....	7
2.2.2	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.....	7
2.2.3	REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA.....	7
2.2.4	PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA.....	8
2.2.5	TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE.....	8
2.2.6	INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.....	8
2.2.7	RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.....	9
2.2.8	FALTAS DEL PERSONAL.....	9
2.3	PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES.....	10
2.3.1	CAMINOS Y ACCESOS.....	10
2.3.2	REPLANTEO.....	10
2.3.3	COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	10
2.3.4	ORDEN DE LOS TRABAJOS.....	10
2.3.5	FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS.....	10
2.3.6	AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR.....	11
2.3.7	PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.....	11
2.3.8	RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA.....	11
2.3.9	CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS...	11
2.3.10	OBRAS OCULTAS.....	11
2.3.11	TRABAJOS DEFECTUOSOS.....	12
2.3.12	VICIOS OCULTOS.....	12
2.3.13	DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA.....	12
2.3.14	PRESENTACIÓN DE MUESTRAS.....	13
2.3.15	MATERIALES NO UTILIZABLES.....	13
2.3.16	MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS.....	13
2.3.17	GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS.....	13
2.3.18	LIMPIEZA DE LAS OBRAS.....	14
2.3.19	OBRAS SIN PRESCRIPCIONES.....	14
2.4	DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS.....	14
2.4.1	DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES.....	14
2.4.2	DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA.....	14
2.4.3	MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE OBRA.....	15
2.4.4	PLAZO DE GARANTÍA.....	15

2.4.5 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.....	15
2.4.6 DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA.	15
2.4.7 PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA	15
2.4.8 DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA.....	16
3 CONDICIONES ECONOMICAS.	16
3.1 PRINCIPIO GENERAL.....	16
3.2 FIANZAS.....	16
3.2.1 FIANZA PROVISIONAL.....	16
3.2.2 EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A FIANZA.....	17
3.2.3 DE SU DEVOLUCIÓN EN GENERAL.	17
3.2.4 DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES.....	17
3.3 DE LOS PRECIOS.....	17
3.3.1 PRECIOS CONTRADICTORIOS.....	17
3.3.2 RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS.	18
3.3.3 FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS.	18
3.3.4 DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS.....	18
3.3.5 ACOPIO DE MATERIALES.	18
3.4 OBRAS POR ADMINISTRACIÓN.....	19
3.4.1 ADMINISTRACIÓN.	19
3.4.2 OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA.....	19
3.4.3 OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA.....	19
3.4.4 LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN.....	20
3.4.5 ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA.....	21
3.4.6 NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS.	21
3.4.7 RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS.....	21
3.4.8 RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR.	21
3.5 DE LA VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS.....	22
3.5.1 FORMAS VARIAS DE ABONO DE LAS OBRAS.....	22
3.5.2 RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES.....	23
3.5.3 MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS.....	23
3.5.4 ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA DE ALZADA.	24
3.5.5 PAGOS.....	24
3.5.6 ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA.	24
3.6 DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS.....	25
3.6.1 IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.....	25
3.6.2 DEMORA DE LOS PAGOS.....	25
4 CONDICIONES TÉCNICAS.....	26
4.1 CONDICIONES GENERALES.....	26
4.1.1 OBRAS AFECTADAS.....	26
4.1.2 NORMATIVA.	26
4.1.3 CALIDAD DE LOS MATERIALES. NORMAS DE RECEPCION.	26
4.1.4 CONTROL DE LOS MATERIALES. PRUEBAS Y ENSAYOS.....	27
4.1.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	27

4.1.6	CONDICIONES DE EJECUCIÓN.....	27
-------	-------------------------------	----

1 CAPÍTULO PRELIMINAR: DISPOSICIONES GENERALES.

1.1 NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.

Artículo 1. El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto. Ambos, como son parte del proyecto, tienen por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, Ingeniero Técnico, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obras.

1.2 DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRAS.

Artículo 2. Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

Primero. Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiese.

Segundo. El Pliego de Condiciones Particulares.

Tercero. El presente Pliego General de Condiciones.

Cuarto. El resto de la documentación de Proyecto (Memoria, Planos, Mediciones y Presupuesto).

Las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

2 CONDICIONES FACULTATIVAS.

2.1 DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS.

2.1.1 EL DIRECTOR DE LA OBRA.

Artículo 3. Corresponde al Director:

- Primero.** Comprobar la adecuación de la cimentación proyectada a las características reales del suelo.
- Segundo.** Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- Tercero.** Asistir a la obra, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución técnica.
- Cuarto.** Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- Quinto.** Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- Sexto.** Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Constructor.
- Séptimo.** Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad y salud en la obra, controlando su correcta ejecución.
- Octavo.** Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartándole, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda.
- Noveno.** Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
- Décimo.** Preparar la documentación de finalización de la obra y expedir el certificado final de la obra.

2.1.2 EL CONSTRUCTOR.

Artículo 4. Corresponde al Constructor:

- Primero.** Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.

- Segundo.** Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad y Salud en la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia seguridad y salud en el trabajo.
- Tercero.** Suscribir con el Ingeniero Técnico, el Acta de replanteo de la obra.
- Cuarto.** Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
- Quinto.** Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Ingeniero Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Sexto.** Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Séptimo.** Facilitar al Ingeniero Técnico, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Octavo.** Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Noveno.** Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Décimo.** Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

2.2 DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA.

2.2.1 VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

- Artículo 5.** Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

2.2.2 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.

- Artículo 6.** El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra la aprobación del Ingeniero Técnico de la dirección facultativa.

2.2.3 REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA.

- Artículo 7.** El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con

facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competen a la contrata.

- Primero.** Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 4º.
- Segundo.** Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo técnico titulado.
- Tercero.** El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.
- Cuarto.** El incumplimiento de esta obligación, o en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Ingeniero Técnico para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

2.2.4 PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA.

- Artículo 8.** El Jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Ingeniero Técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

2.2.5 TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE.

- Artículo 9.** Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos del proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero Técnico dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20% o del total del presupuesto en más de un 10%.

2.2.6 INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

- Artículo 10.** Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de

todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba, del Ingeniero Técnico.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer al Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

Artículo 11. El Constructor podrá requerir del Ingeniero Técnico, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

2.2.7 RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.

Artículo 12. Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Ingeniero Técnico Proyectista, ante la propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del Ingeniero Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero Técnico Proyectista, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

2.2.8 FALTAS DEL PERSONAL.

Artículo 13. El Ingeniero Técnico, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

Artículo 14. El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

2.3 PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES.

2.3.1 CAMINOS Y ACCESOS.

Artículo 15. El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta. El Ingeniero Técnico podrá exigir su modificación o su mejora.

2.3.2 REPLANTEO.

Artículo 16. El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se consideran a cargo del Contratista e incluido en su oferta. El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Director Facultativo, una vez éste haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Ingeniero Técnico, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

2.3.3 COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

Artículo 17. El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolo en la forma necesaria para que dentro de los periodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato. Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero Técnico del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

2.3.4 ORDEN DE LOS TRABAJOS.

Artículo 18. En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

2.3.5 FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS.

Artículo 19. De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos. En caso de litigio,

ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

2.3.6 AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR.

Artículo 20. Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Ingeniero Técnico en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

2.3.7 PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.

Artículo 21. Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminirlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Ingeniero Técnico. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero Técnico, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

2.3.8 RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA.

Artículo 22. El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

2.3.9 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 23. Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Projectista o el Director Técnico al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 9.

2.3.10 OBRAS OCULTAS.

Artículo 24. De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno al Ingeniero Técnico Projectista; otro al Ingeniero Técnico Director; y el tercero al Contratista, firmados todos ellos por los

tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

2.3.11 TRABAJOS DEFECTUOSOS.

Artículo 25. El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento. Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Ingeniero Técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta. Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero Técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Ingeniero Técnico Proyectista de la obra, quien resolverá.

2.3.12 VICIOS OCULTOS.

Artículo 26. Si el Director Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Ingeniero Técnico Proyectista. Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

2.3.13 DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA.

Artículo 27. El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Director Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

2.3.14 PRESENTACIÓN DE MUESTRAS.

Artículo 28. A petición del Ingeniero Técnico Proyectista, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

2.3.15 MATERIALES NO UTILIZABLES.

Artículo 29. El Constructor, a su consta, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra. Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra. Si no hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Director Técnico, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

2.3.16 MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS.

Artículo 30. Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o cuando la falta de prescripciones formales de aquel, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Proyectista a instancias del Director Técnico, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen. Si a los (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata. Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Ingeniero Técnico Proyectista, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquel determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

2.3.17 GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS.

Artículo 31. Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata. Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

2.3.18 LIMPIEZA DE LAS OBRAS.

Artículo 32. Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

2.3.19 OBRAS SIN PRESCRIPCIONES.

Artículo 33. En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

2.4 DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS.

2.4.1 DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES.

Artículo 34. Treinta días, antes de dar fin a las obras, comunicará el Projectista a la Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional. Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor, del Ingeniero Técnico Projectista y del Director Técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especialidades. Practicado un detenido reconocimiento en las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra. Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra. Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

2.4.2 DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA.

Artículo 35. El Ingeniero Técnico Director facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuestos por la legislación vigente.

2.4.3 MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE OBRA.

Artículo 36. Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Ingeniero Técnico Director a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Ingeniero Técnico Proyectista con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza.

2.4.4 PLAZO DE GARANTÍA.

Artículo 37. El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses.

2.4.5 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.

Artículo 38. Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista. Si la nave fuese ocupada o utilizada antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

2.4.6 DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA.

Artículo 39. La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas responsabilidades que pudieran alcanzarse por vicios de la construcción.

2.4.7 PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 40. Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Ingeniero Técnico Director marcará al Constructor los plazos y forma en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquéllos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

2.4.8 DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA.

Artículo 41. En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc. a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa. Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en el artículo 34. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en los artículos 36 y 37 de este Pliego. Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Ingeniero Técnico Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

3 CONDICIONES ECONOMICAS.

3.1 PRINCIPIO GENERAL.

Artículo 42. Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

Artículo 43. La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

3.2 FIANZAS.

Artículo 44. El Contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

Primero. Depósito previo, en metálico o valores, o aval bancario, por importe entre el 3% y 10% del precio total de la contrata.

Segundo. Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

3.2.1 FIANZA PROVISIONAL.

Artículo 45. En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un tres por ciento (3%) como mínimo, del total del presupuesto de contrata. El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la

subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares del proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será de el diez por ciento (10%) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de la obra, fianza que puede constituirse en cualquiera de las formas especificadas en el apartado anterior. El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo. La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

3.2.2 EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A FIANZA.

Artículo 46. Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Ingeniero Técnico Director, en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

3.2.3 DE SU DEVOLUCIÓN EN GENERAL.

Artículo 47. La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos, etc.

3.2.4 DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES.

Artículo 48. Si la propiedad, con la conformidad del Ingeniero Técnico Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

3.3 DE LOS PRECIOS.

3.3.1 PRECIOS CONTRADICTORIOS.

Artículo 49. Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Ingeniero Proyectista decida introducir unidades o

cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista. El Contratista estará obligado a efectuar los cambios. A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Ingeniero Técnico Proyectista y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que termine el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad. Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

3.3.2 RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS.

Artículo 50. Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a Facultativas)

3.3.3 FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS.

Artículo 51. En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas, se estará a la previsto en primer lugar, al Pliego de Condiciones Técnicas, y en segundo lugar, al Pliego General de Condiciones particulares.

3.3.4 DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS.

Artículo 52. Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al 3% del importe total del presupuesto de Contrato. Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con lo establecido en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3%. No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

3.3.5 ACOPIO DE MATERIALES.

Artículo 53. El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito. Los materiales acopiados, una vez abonados por el

Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

3.4 OBRAS POR ADMINISTRACIÓN.

3.4.1 ADMINISTRACIÓN.

Artículo 54. Se denominan "Obras por Administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor. Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

Primero. Obras por administración directa.

Segundo. Obras por administración delegada o indirecta.

3.4.2 OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Artículo 55. Se denominan "Obras por Administración directa" aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Ingeniero Técnico Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad del Propietario y Contratista.

3.4.3 OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA.

Artículo 56. Se entiende por "Obra por Administración delegada o indirecta" la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan. Son por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración delegada o indirecta" las siguientes:

Primero. Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Ingeniero Técnico Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.

Segundo. Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su contenido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

3.4.4 LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN.

Artículo 57. Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por Ingeniero Técnico Director:

- Primero.** Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
- Segundo.** Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc. que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.
- Tercero.** Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.
- Cuarto.** Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado e en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.
- Quinto.** A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15%), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

3.4.5 ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA.

Artículo 58. Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según los partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante. Independientemente, el Ingeniero Técnico Director redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

3.4.6 NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS.

Artículo 59. No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se la autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al Ingeniero Técnico Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

3.4.7 RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS.

Artículo 60. Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Ingeniero Técnico Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Ingeniero Técnico Director. Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resacirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15%) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

3.4.8 RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR.

Artículo 61. En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor sólo será responsable de los defectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y

también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 58 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo. En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

3.5 DE LA VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS.

3.5.1 FORMAS VARIAS DE ABONO DE LAS OBRAS.

Artículo 62. Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

- Primero.** Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
- Segundo.** Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.
- Tercero.** Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará el Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimado con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.
- Cuarto.** Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del Ingeniero Técnico Director. Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.
- Quinto.** Por listas de jornales y recibos de materiales autorizados en la forma que el presente "Pliego de Condiciones económicas" determina.
- Sexto.** Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

3.5.2 RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES.

Artículo 63. En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Ingeniero Técnico Director. Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego de Condiciones económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc. Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el Ingeniero Técnico Director los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Ingeniero Técnico Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el propietario contra la resolución del Ingeniero Técnico Director en la forma prevenida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales". Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Ingeniero Técnico Director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido. El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90%) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata. Las certificaciones se remitirán al propietario, dentro del mes siguiente al periodo a que se refieren y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

3.5.3 MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS.

Artículo 64. Cuando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero Técnico Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado

mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Ingeniero Técnico Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que el abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

3.5.4 ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA DE ALZADA.

Artículo 65. Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida de alza, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- Primero.** Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alza, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- Segundo.** Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida de alza, deducidos de los similares contratados.
- Tercero.** Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alza se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Ingeniero Técnico Director indicará al Contratista y con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

3.5.5 PAGOS.

Artículo 66. Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Ingeniero Técnico Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

3.5.6 ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA.

Artículo 67. Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se precederá así:

- Primero.** Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo, y el Ingeniero Técnico Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares", o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores, a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.
- Segundo.** Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Tercero.** Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

3.6 DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS.

3.6.1 IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.

- Artículo 68.** La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil (0/00) del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra. Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

3.6.2 DEMORA DE LOS PAGOS.

- Artículo 69.** Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde al plazo convenido, el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono en un cuatro y medio por ciento (4,5%) anual, en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo de retraso y sobre el importe de la mencionada certificación. Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras.

4 CONDICIONES TÉCNICAS.

4.1 CONDICIONES GENERALES.

4.1.1 OBRAS AFECTADAS.

Las obras a las que obedece el presente documento son todas las necesarias para que pueda utilizarse el edificio industrial, y queden terminadas todas las instalaciones además de la obra civil especificada en los planos correspondientes.

En todo caso será de aplicación este Pliego a las unidades de obra especificadas expresamente en el resto de los documentos del Proyecto, a las unidades de obra no especificadas pero que a juicio de la Dirección Técnica sean necesarias para la correcta terminación de las obras proyectadas y a las unidades de obra que tengan que sustituir a otras especificadas en el Proyecto por estimarse que mejoran la calidad de la obra. A este respecto, el Contratista no podrá negarse a la ejecución de las modificaciones o mejoras que le sean ordenadas por la Dirección Técnica.

La variación presupuestaria que los dos últimos tipos de unidades de obra antes citados pudieran suponer será recogida en las sucesivas Certificaciones parciales y en la Certificación Final correspondiente, aplicándose a las unidades realmente ejecutadas precios unitarios contradictorios redactados conforme a los criterios expuestos con anterioridad para este tipo de precios y afectados del coeficiente de adjudicación si lo hubiese, sin que el Contratista tenga otros derechos por la ampliación o reducción de las unidades resultantes con relación a las fijadas en el Proyecto.

4.1.2 NORMATIVA.

Los materiales a emplear en las obras serán de la procedencia que estime conveniente el Contratista siempre y cuando cumplan como mínimo la calidad y condiciones que se establecen en los documentos de este Proyecto..

4.1.3 CALIDAD DE LOS MATERIALES. NORMAS DE RECEPCION.

Los materiales serán reconocidos en obra y antes de su utilización por el Ingeniero Técnico el cual autorizará o no su puesta en obra teniendo en cuenta las condiciones exigidas a los mismos. Para ello el Contratista les presentará para su aprobación las fichas técnicas de los materiales que vayan a emplearse con antelación suficiente antes de su puesta en obra.

Los materiales que sean rechazados serán retirados de la obra por el Contratista en el plazo más breve posible y en caso contrario la Dirección Técnica dispondrá su retirada con cargo al Contratista, descontando el importe de los gastos que por ello se ocasionen de la primera certificación de obra que se libre a su favor o de la fianza si diera lugar a ello. El Contratista reemplazará los materiales defectuosos por otros que sean aprobados por la Dirección Técnica. El Ingeniero Técnico podrá permitir el empleo de aquellos materiales defectuosos si las circunstancias o el estado de la obra así lo aconsejen o

imponer el empleo de otros de superior calidad a la indicada en el Proyecto si no le fuese posible al Contratista suministrarlos de la calidad requerida, descontándose en el primer caso la diferencia de precio del material requerido al defectuoso empleado y no teniendo derecho el Contratista a indemnización alguna en el segundo caso.

La recepción de los materiales no extinguen la responsabilidad contractual del Contratista, la cual durará hasta la Recepción Definitiva de la obra.

En la recepción de los materiales que dispongan de normas propias de obligado cumplimiento se adoptará las que en dichas Normas se especifique.

El Equipo Técnico Facultativo podrá en todo momento solicitar las muestras que desee de los materiales que se vayan a utilizar con posterioridad en la puesta en obra, siendo obligación del Contratista el suministro de las mismas en el plazo que se fije.

4.1.4 CONTROL DE LOS MATERIALES. PRUEBAS Y ENSAYOS.

Si cualquier miembro del Equipo Técnico Facultativo tuviera dudas sobre la adecuada calidad de los materiales empleados, podrá exigir la realización de los ensayos precisos.

En todo momento, tanto antes de la recepción de los materiales como durante la misma o una vez colocados en obra, será obligación del Contratista facilitar el control de los materiales por parte del Equipo Técnico Facultativo, sometiéndolos a cuantos análisis, pruebas y ensayos. Dicho Equipo crea necesarios y en la forma y lugar que este último disponga.

La Dirección Técnica podrá ordenar, si el resultado no fuera satisfactorio a su juicio, que se deseche la partida entera, corriendo los gastos y retrasos ocasionados por los mismos por cuenta del Contratista, independientemente de las medidas de demolición o desmontaje que se adopten.

Las pruebas y ensayos correspondientes a cada material o unidad de obra especificadas en las diversas Normas Básicas, Instrucciones, Reglamentos y demás Normativa de obligado cumplimiento, así como las incluidas en las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE), serán de cuenta del Contratista hasta un 1% del presupuesto de contrata.

4.1.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Las obras ejecutadas serán aceptadas o rechazadas por la Dirección Técnica dependiendo de su adecuación a las distintas Normas de obligado cumplimiento, al presente Proyecto y a las reglas de la buena práctica de la construcción.

4.1.6 CONDICIONES DE EJECUCIÓN.

Las obras se ejecutarán según lo dispuesto en el Proyecto y en el Pliego de Condiciones descritos, siendo facultad del Técnico Director de obra, variar las condiciones de proyecto si fuese necesario.

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CONTENIDO DEL DOCUMENTO

1	MEDICIONES	2
2	PRESUPUESTO	12
3	RESUMEN DE CAPÍTULOS.....	24

1 MEDICIONES

Código	Descripción	Ud.	Dimensiones	Parcial	Total
1	Movimiento de tierras				
1.1	Excavación mecánica de zancas en Terreno Semiduro, mediante retroexcavadora y extracción de tierras a los bordes, en vaciado y con agotamiento de aguas. Incluye perfilado de parámetros y limpieza de fondos y costes indirectos	1	252,55m3		
				Total	252,55m3
1.2	Transporte mecánico de tierras procedente de excavación al vertedero, a una distancia menor de 5 Km, con camión de volquete de 10 Tm. Incluye carga por medios mecánicos, canon de vertido y 20% de esponjamiento	1	123,51m3		
				Total	123,51m3

Código	Descripción	Ud.	Dimensiones	Parcial	Total
2	Cimentaciones y hormigones				
2.1	Hormigón en masa HA-25, T. Máx 40 elaborado en planta para limpieza y nivelado de zapatas y zanjas de cimentación. Incluye vertido y rastrillado	5	0,53	2,65	
		4	0,46	1,84	
		2	0,34	0,68	
		4	0,87	3,48	
		9	0,42	3,78	
		9	0,87	7,83	
		8	0,24	1,92	
		2	0,14	0,28	
		3	0,17	0,51	
				Total	22,97m3
2.2	Hormigón armado HA-25, T. Máx 40 elaborado en planta para relleno de zapatas y zanjas de cimentación. Incluye armadura B-400S, vertido, vibrado y colocado según EHE	5	4,53	22,65	
		4	2,08	8,32	
		2	2,05	4,1	
		4	6,96	27,84	
		9	2,52	22,68	
		9	7,4	66,6	
		8	0,96	7,68	
		2	0,58	1,16	
		3	0,68	2,04	
				Total	163,07m3
2.3	Solera de hormigón en masa HM-20 T. Máx 20, de 30 cm de zahorra compacta y pavimento continuo de hormigón pulido de 10 cm de espesor, nivelada y fratasada con mezcla de endurecedores y aditivos	1	64x73x0,3	1401,6	
				Total	1401,6m2
2.4	Pavimento continuo de hormigón pulido de 10 cm de espesor, nivelada y fratasada con mezcla de endurecedores y aditivos	1	64x73x0,1	467,2	
				Total	467,2m2
2.5	Acero B400S para armado de zapatas. Incluye corte, doblado, cercos y estribos	5	12x164,89	824,45	

4	12x72,07	288,28	
2	12x68,38	136,76	
4	16x237,51	237,51	
9	12x83,78	754,02	
9	12x244,95	2204,55	
8	12x33,97	271,76	
2	16x24,31	24,31	
3	16x26,05	26,05	
	Total		5556,63kg

2.6 Acero B400S para vigas de atado.
Incluye armado superior, inferior,
estribos y mermas

2	12x5,59	11,19	
2	12x5,59	11,59	
15	8x0,52	7,87	
	Total		33,28kg

Código	Descripción	Ud.	Dimensiones	Parcial	Total
3	Estructura metálica				
3.1	Acero estructural S275, en perfiles laminados en caliente HEB-200	1	8920,39	Total	8920,39 kp
3.2	Acero estructural S275, en perfiles laminados en caliente HEB-280	1	25519,06	Total	25519,06 kp
3.3	Acero estructural S275, en perfiles laminados en caliente HEB-160	1	3853,35	Total	3853,35 kp
3.4	Acero estructural S275, en perfiles laminados en caliente IPE-240	1	4129,08	Total	4129,08 kp
3.5	Acero estructural S275, en perfiles laminados en caliente IPE-360 con cartelas	1	29094,79	Total	29094,79 kp
3.6	Acero estructural S275, en perfiles laminados en caliente IPE-160	1	1262,28	Total	1262,28 kp
3.7	Acero estructural S275, en perfiles laminados en caliente IPE-360	1	627,76	Total	627,76 kp
3.8	Acero estructural S275, en perfiles laminados en caliente IPE-270	1	7350,43	Total	7350,43 kp
3.9	Acero estructural S275, en perfiles laminados en caliente IPE-330	1	1799,79	Total	1799,79 kp
3.10	Acero estructural S275, en perfiles laminados en caliente IPE-120	1	497,38	Total	497,38 kp
3.11	Acero estructural S275, con perfiles simples Diámetro 14 (Redondos)	1	373,78	Total	373,78 kp

Código	Descripción	Ud.	Dimensiones	Parcial	Total
4	Cerramientos				
4.1	Cubierta en panel nervado 30, con terminación prelacada por las dos caras	4	12,5x60	3000m2	
				Total	3000m2
4.2	Cerramientos laterales y fachadas mediante placas de hormigón armado de 15 cm de espesor incluido transporte y montaje, totalmente colocada y terminada	8	10x8	640	
		4	7x8	224	
		2	9,70x60	1174	
				Total	2028m2

Código	Descripción	Ud.	Dimensiones	Parcial	Total
5	Forjados				
5.1	Forjado de losas alveoladas tipo P-25+10, apoyada sobre estructura metálica y formando la capa de compresión mediante hormigón de 10 cm de espesor del tipo HA-25. Con disposición de las correspondientes armaduras de reparto y negativos según Art. 4.4 de la EF-96 mediante acero B-400 S	1	7,325x24	197,65	
				Total	197,65m2

Código	Descripción	Ud.	Dimensiones	Parcial	Total
6	Albañilería				
6.1	Fábrica de ½ pie de espesor de ladrillo hueco doble de 25x12x9 cm, sentado con mortero de cemento (II-Z/35 ^a) y arena de río 1/6 (M-40) para posterior terminación.	2	7,28x24	349,44	
		2	7,28x7,32	106,6	
				Total	456m2
6.2	Guarnecido maestreado con yeso grueso YG y enlucido con yeso fino YF de 15 mm de espesor total en superficies horizontales y/o verticales	4	7,28x24	698,88	
		4	7,28x7,32	213,2	
				Total	912m2
6.3	Alicatado plaqueta de gres 30x30 cm. Recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6.	2	2,8x7	39,2	
		2	2,8x24	134,4	
				Total	173,6m2
6.4	Soldado de baldosa de gres 40x40 cm. Recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6.	2	7x24	336	
				Total	336m2
6.5	Falso techo tipo desmontable de placas de escayola aligerada con panel tipo fisurado de 60x60 cm sobre perfilería vista blanca	2	7x24	336	
				Total	336m2

Código	Descripción	Ud.	Dimensiones	Parcial	Total
7	Instalación fontanería				
7.1	Instalación de red de agua fría y caliente con tubería de cobre, red de desagüe de PVC, aseos con duchas, lavabos, inodoros de tanque bajo y urinarios	1	1	1	
				Total	1un.
7.2	Punto de consumo de agua fría para vertedero, con tubería de cobre rígida de 16x18mm protegida con tubo artiglas, con llaves de escuadra, según normas básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua (BOE 13-1-76)	1	1	1	
				Total	1un.
7.3	Instalación de depósito rectangular de fibra de vidrio de 200 l. de capacidad, con tapa del mismo material	1	1	1	
				Total	1un.

Código	Descripción	Ud.	Dimensiones	Parcial	Total
8	Instalación saneamiento				
8.1	Tubería de PVC sanitaria serie C, de 200 mm de diámetro y 3.2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm ² y cama de arena	1	23		
				Total	23m
8.2	Tubería de PVC sanitaria serie C, de 160 mm de diámetro y 3.2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada en red de saneamiento horizontal colgada	1	15		
				Total	15m
8.3	Tubería de PVC sanitaria serie C, de 110 mm de diámetro y 3.2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada en red de saneamiento horizontal colgada	8	9		
				Total	72m
8.4	Red de saneamiento en baño con tubería de PVC serie C de Saenger color gris, UNE 53.114 ISO-dis-3633 para evacuación interior de aguas calientes y residuales	1	1		
				Total	1m
8.5	Arqueta sifónica realizada con fábrica de ladrillo macizo de ½ pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior	3	1		
				Total	3m
8.6	Arqueta de paso realizada con fábrica de ladrillo macizo de ½ pie de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior	3	1		
				Total	3m
8.7	Canalón doble en chapa prelacada/galvanizada con aislamiento y desarrollo 750 mm, y embocaduras para bajantes totalmente instalado	4	60		
				Total	240m

Código	Descripción	Ud.	Dimensiones	Parcial	Total
9	Carpintería				
9.1	Puerta de paso con hoja Calabo o similar, canteada de 35 mm, cerco pino país 7x6 cm, tapajuntas de pino 7x1,5 cm para pintar.	4			
				Total	4ud
9.2	Ventana corredera de aluminio lacado de 13 micras de espesor, con cerco de 50x35 mm, hoja de 50x20 mm y 1,5 mm de espesor, con carril para persiana, herrajes de colgar. Puerta principal de cerradura Tesa o similar y costes indirectos	4	1,6		
				Total	6,4m
9.3	Puerta abatible a base de bastidor formado por tubos rectangulares de acero y chapa tipo Pegaso con cerco de perfil angular metálico, provisto de una garra por metro lineal, cierre y demás accesorios, totalmente instalada	2	8x5		
				Total	2ud
9.5	Escalera metálica recta de 1,00 m de ancho total, formada por dos tanques de IPN-160, peldaños de chapa estriada de 5mm de espesor con bocel de 5 cm y barandilla metálica realizada con tubos rectangulares, totalmente instalada	2	4		
				Total	8m

2 PRESUPUESTO

Código	Descripción	Parcial	Total	Precio unitario	Importe
1	Movimiento de tierras				
1.1	Excavación mecánica de zancas en Terreno Semiduro, mediante retroexcavadora y extracción de tierras a los bordes, en vaciado y con agotamiento de aguas. Incluye perfilado de parámetros y limpieza de fondos y costes indirectos	252,55	252,55	1,20	
				Total	303€
1.2	Transporte mecánico de tierras procedente de excavación al vertedero, a una distancia menor de 5 Km, con camión de volquete de 10 Tm. Incluye carga por medios mecánicos, canon de vertido y 20% de esponjamiento	1	123,51m3	3,30	
				Total	407,5€

Código	Descripción	Parcial	Total	Precio unitario	Importe
2	Cimentaciones y hormigones				
2.1	Hormigón en masa HA-25, T. Máx 40 elaborado en planta para limpieza y nivelado de zapatas y zanjas de cimentación. Incluye vertido y rastrillado	2,65 1,84 0,68 3,48 3,78 7,83 1,92 0,28 0,51 Total	22,97	58,00€	1332,26€
2.2	Hormigón armado HA-25, T. Máx 40 elaborado en planta para relleno de zapatas y zanjas de cimentación. Incluye armadura B-400S, vertido, vibrado y colocado según EHE	22,65 8,32 4,1 27,84 22,68 66,6 7,68 1,16 2,04 Total	163,07	102,00€	16.633,14 €
2.3	Solera de hormigón en masa HM-20 T. Máx 20, de 30 cm de zahorra compacta y pavimento continuo de hormigón pulido de 10 cm de espesor, nivelada y fratasada con mezcla de endurecedores y aditivos	1401,6 Total	1401,6	12€	16820,00€
2.4	Pavimento continuo de hormigón pulido de 10 cm de espesor, nivelada y fratasada con mezcla de endurecedores y aditivos	467,2 Total	467,2	8€	3737,60€
2.5	Acero B400S para armado de	824,45			

zapatas. Incluye corte, doblado,
cercos y estribos

288,28
136,76
237,51
754,02
2204,55
271,76
24,31
26,05
Total
5556,6
3
1,00€
5.556,63€

2.6 Acero B400S para vigas de atado.
Incluye armado superior, inferior,
estribos y mermas

11,19
11,59
7,87
Total
33,28
1,00€
33,28€

Código	Descripción	Parcial	Total	Precio unitario	Importe
3	Estructura metálica				
3.1	Acero estructural S275, en perfiles laminados en caliente HEB-200	8920,39			
		Total	8920,39	1,00€	8920,39 €
3.2	Acero estructural S275, en perfiles laminados en caliente HEB-280	25519,06			
		Total	25519,06	1,00€	25519,06 €
3.3	Acero estructural S275, en perfiles laminados en caliente HEB-160	3853,35			
		Total	3853,35	1,00€	3853,35 €
3.4	Acero estructural S275, en perfiles laminados en caliente IPE-240	4129,08			
		Total	4129,08	1,00€	4129,08 €
3.5	Acero estructural S275, en perfiles laminados en caliente IPE-360 con cartelas	29094,79			
		Total	29094,79	1,00€	29094,79 €
3.6	Acero estructural S275, en perfiles laminados en caliente IPE-160	1262,28			
		Total	1262,28	1,00€	1262,28 €
3.7	Acero estructural S275, en perfiles laminados en caliente IPE-360	627,76			
		Total	627,76	1,00€	627,76 €
3.8	Acero estructural S275, en perfiles laminados en caliente IPE-270	7350,43			
		Total	7350,43	1,00€	7350,43 €
3.9	Acero estructural S275, en perfiles laminados en caliente IPE-330	1799,79			
		Total	1799,79	1,00€	1799,79 €

3.10	Acero estructural S275, en perfiles laminados en caliente IPE-120	497,38 Total	497,38	1,00€	497,38 €
3.11	Acero estructural S275, con perfiles simples Diámetro 14 (Redondos)	373,78 Total	373,78	1,00€	373,78 €

Código	Descripción	Parcial	Total	Precio unitario	Importe
4	Cerramientos				
4.1	Cubierta en panel nervado 30, con terminación prelacada por las dos caras	3000m 2 Total	3000	12,00€	36.000 €
4.2	Cerramientos laterales y fachadas mediante placas de hormigón armado de 15 cm de espesor incluido transporte y montaje, totalmente colocada y terminada	640 224 1174 Total	2028	9,00€	18.252€

Código	Descripción	Parcial	Total	Precio unitario	Importe
5	Forjados				
5.1	Forjado de losas alveoladas tipo P-25+10, apoyada sobre estructura metálica y formando la capa de compresión mediante hormigón de 10 cm de espesor del tipo HA-25. Con disposición de las correspondientes armaduras de reparto y negativos según Art. 4.4 de la EF-96 mediante acero B-400 S	197,65			
		Total	197,65	22,00€	4.348,30€

Código	Descripción	Parcial	Total	Precio unitario	Importe
6	Albañilería				
6.1	Fábrica de ½ pie de espesor de ladrillo hueco doble de 25x12x9 cm, sentado con mortero de cemento (II-Z/35 ^a) y arena de río 1/6 (M-40) para posterior terminación.	349,44 106,6 Total	456	1,50€	684€
6.2	Guarnecido maestreado con yeso grueso YG y enlucido con yeso fino YF de 15 mm de espesor total en superficies horizontales y/o verticales	698,88 213,2 Total	912	1,20	1.094,4€
6.3	Alicatado plaqueta de gres 30x30 cm. Recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6.	39,2 134,4 Total	173,6	8,00	1.384€
6.4	Soldado de baldosa de gres 40x40 cm. Recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6.	336 Total	336	7,00	2.352€
6.5	Falso techo tipo desmontable de placas de escayola aligerada con panel tipo fisurado de 60x60 cm sobre perfilería vista blanca	336 Total	336	2,60	873,6€

Código	Descripción	Parcial	Total	Precio unitario	Importe
7	Instalación fontanería				
7.1	Instalación de red de agua fría y caliente con tubería de cobre, red de desagüe de PVC, aseos con duchas, lavabos, inodoros de tanque bajo y urinarios	1			
		Total	1	250	250€
7.2	Punto de consumo de agua fría para vertedero, con tubería de cobre rígida de 16x18mm protegida con tubo artiglas, con llaves de escuadra, según normas básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua (BOE 13-1-76)	1			
		Total	1	60	60€
7.3	Instalación de depósito rectangular de fibra de vidrio de 200 l. de capacidad, con tapa del mismo material	1			
		Total	1	80	80€

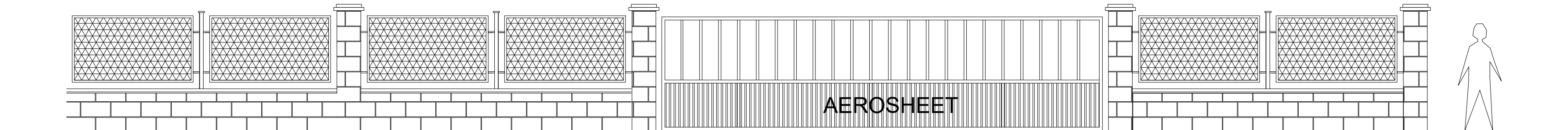
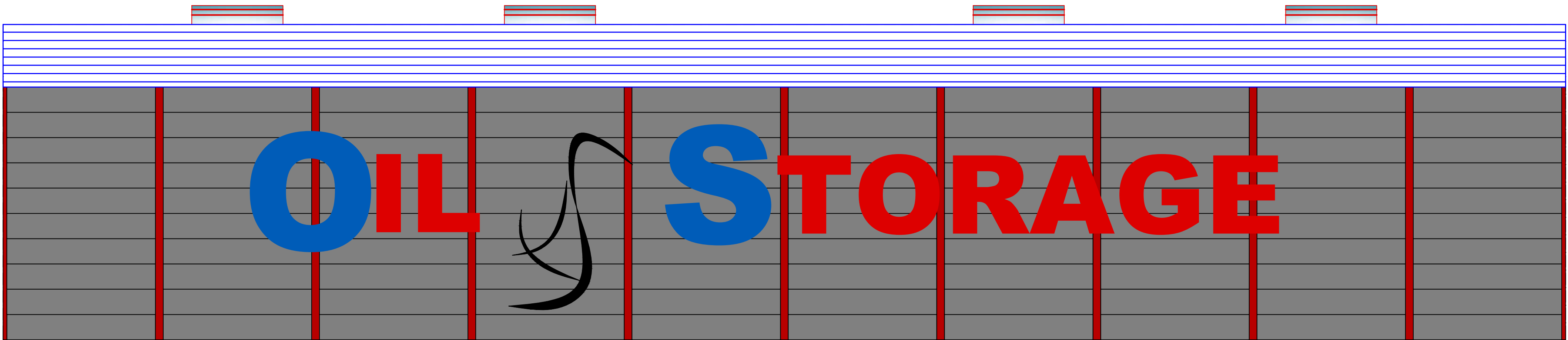
Código	Descripción	Parcial	Total	Precio unitario	Importe
8	Instalación saneamiento				
8.1	Tubería de PVC sanitaria serie C, de 200 mm de diámetro y 3.2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm ² y cama de arena	23			
		Total	23	30,00	690€
8.2	Tubería de PVC sanitaria serie C, de 160 mm de diámetro y 3.2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada en red de saneamiento horizontal colgada	15			
		Total	15	18,00	270€
8.3	Tubería de PVC sanitaria serie C, de 110 mm de diámetro y 3.2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada en red de saneamiento horizontal colgada	72			
		Total	72	14,50	1.044€
8.4	Red de saneamiento en baño con tubería de PVC serie C de Saenger color gris, UNE 53.114 ISO-dis-3633 para evacuación interior de aguas calientes y residuales	1			
		Total	1	65,00	65€
8.5	Arqueta sifónica realizada con fábrica de ladrillo macizo de ½ pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior	3			
		Total	3	75,00	225€
8.6	Arqueta de paso realizada con fábrica de ladrillo macizo de ½ pie de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior	3			
		Total	3	49,00	147€
8.7	Canalón doble en chapa prelacada/galvanizada con aislamiento y desarrollo 750 mm, y	240			

embocaduras para bajantes totalmente instalado				
	Total	240	50,00	12.000€

Código	Descripción	Parcial	Total	Precio unitario	Importe
9	Carpintería				
9.1	Puerta de paso con hoja Calabo o similar, canteada de 35 mm, cerco pino país 7x6 cm, tapajuntas de pino 7x1,5 cm para pintar.	4			
		Total	4	64,00	256€
9.2	Ventana corredera de aluminio lacado de 13 micras de espesor, con cerco de 50x35 mm, hoja de 50x20 mm y 1,5 mm de espesor, con carril para persiana, herrajes de colgar. Puerta principal de cerradura Tesa o similar y costes indirectos	6,4			
		Total	6,4	32,00	201,80€
9.3	Puerta abatible a base de bastidor formado por tubos rectangulares de acero y chapa tipo Pegaso con cerco de perfil angular metálico, provisto de una garra por metro lineal, cierre y demás accesorios, totalmente instalada	2			
		Total	2	42,00	84,00€
9.5	Escalera metálica recta de 1,00 m de ancho total, formada por dos tanques de IPN-160, peldaños de chapa estriada de 5mm de espesor con bocel de 5 cm y barandilla metálica realizada con tubos rectangulares, totalmente instalada	8			
		Total	8	62,00	496,00€

3 RESUMEN DE CAPÍTULOS

MOVIMIENTO DE TIERRAS	5.895,26
CIMENTACIÓN Y HORMIGONES	44.112,91
ESTRUCTURA METÁLICA	83.428,09
CERRAMIENTOS	54.252,00
FORJADOS	4.348,30
ALBAÑILERÍA	6.388,00
FONTANERÍA	390,00
SANEAMIENTO	14.441,00
CARPINTERÍA	1.037,80
TOTAL	214.295,00 €

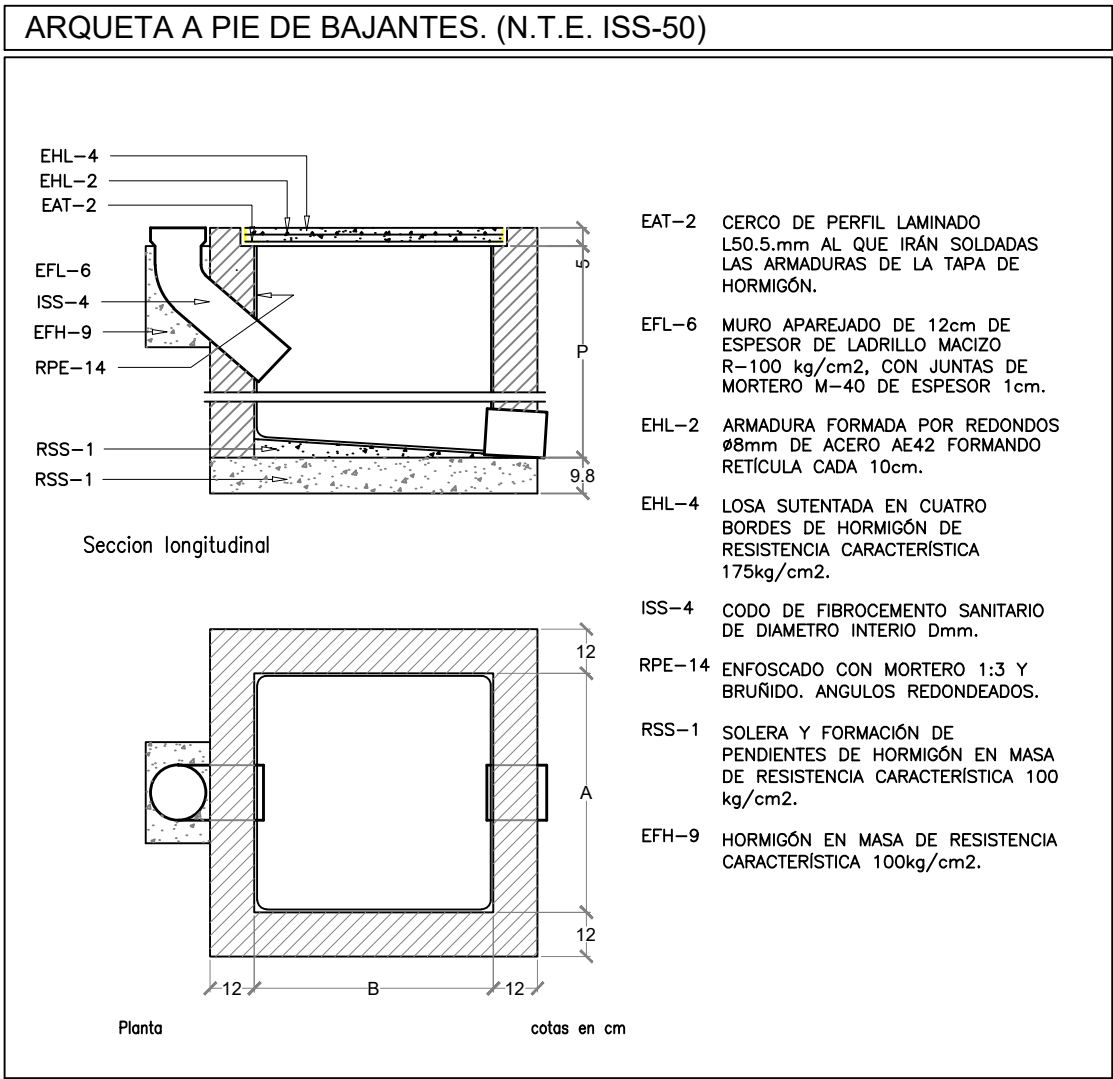
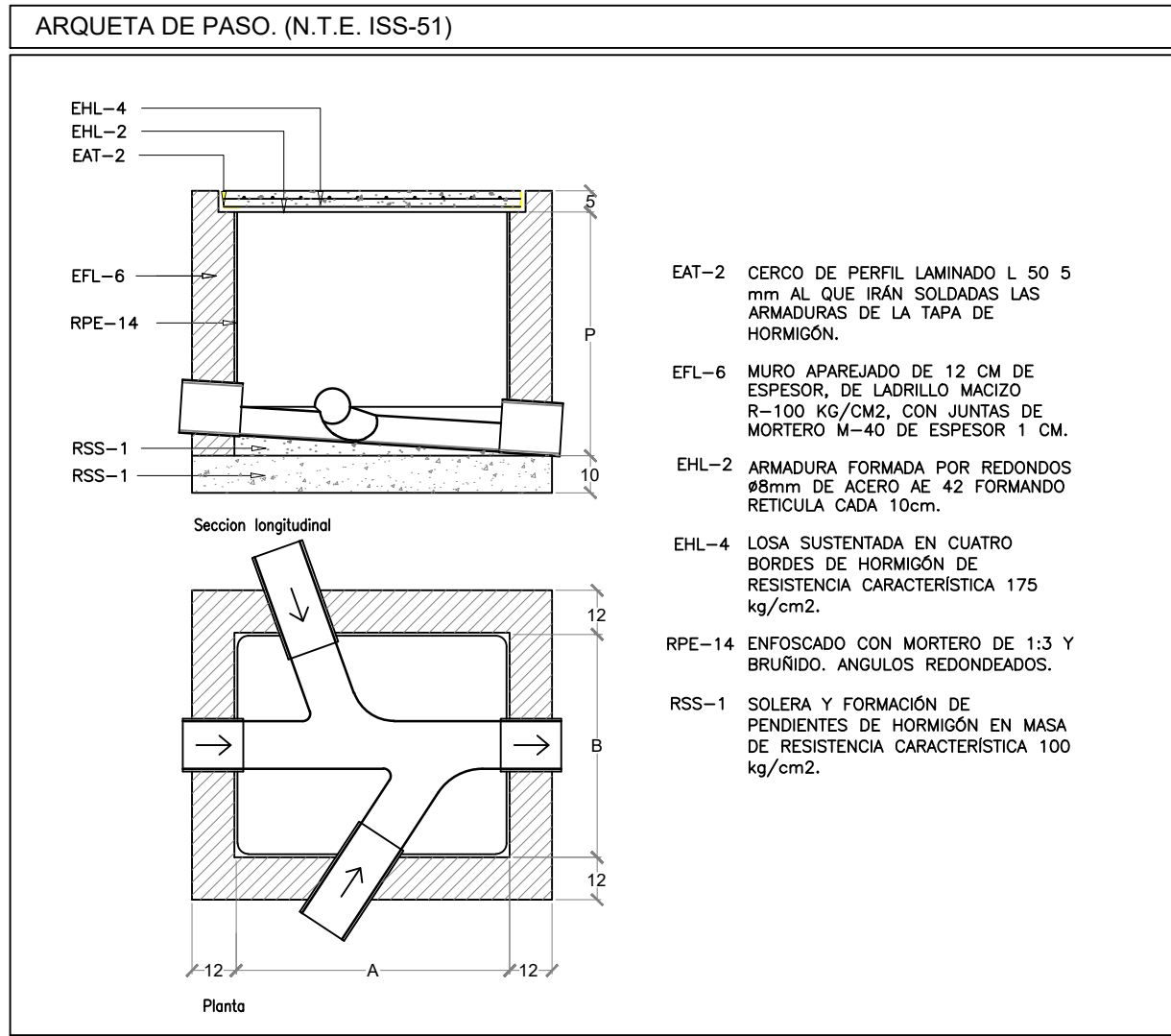
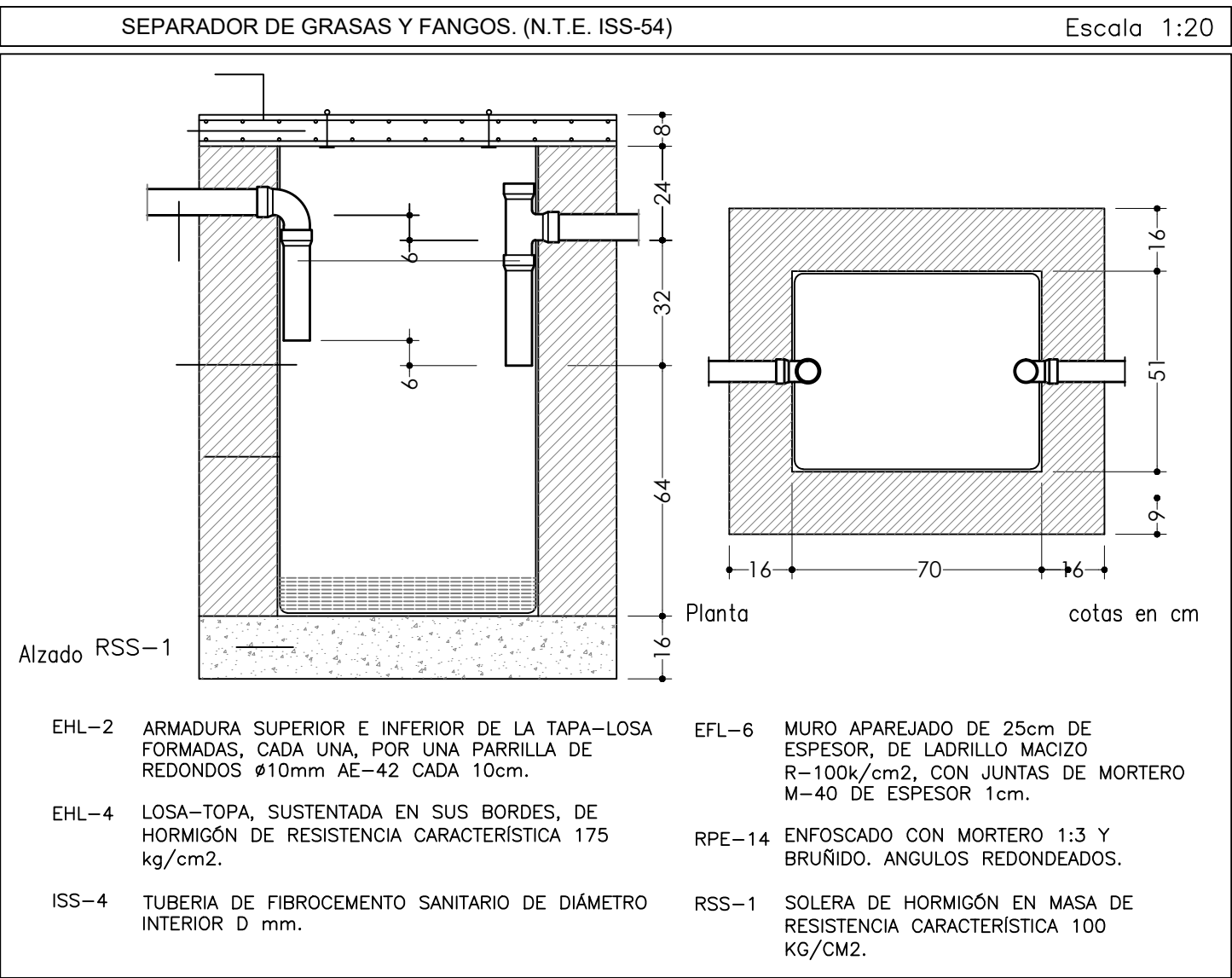
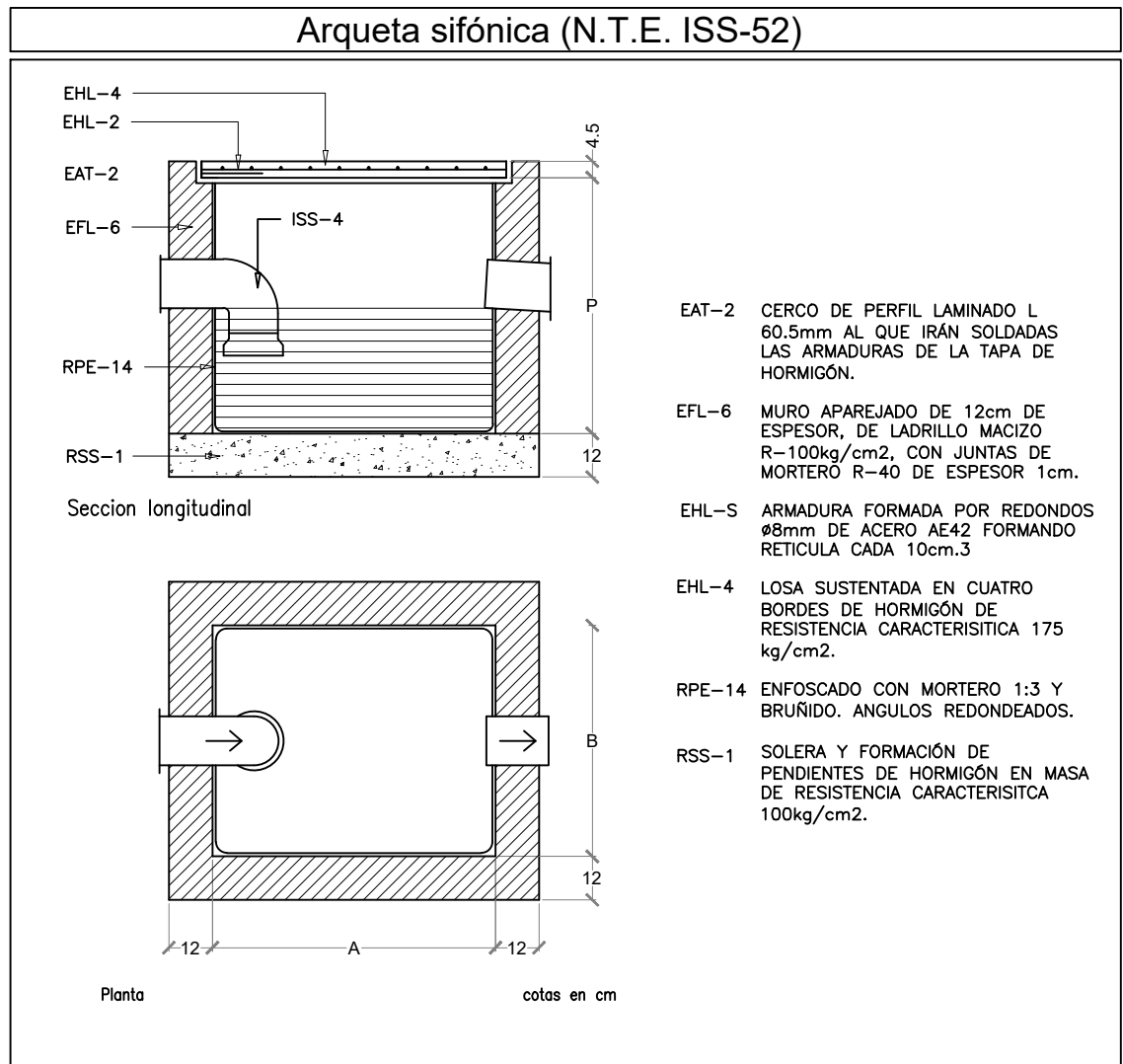
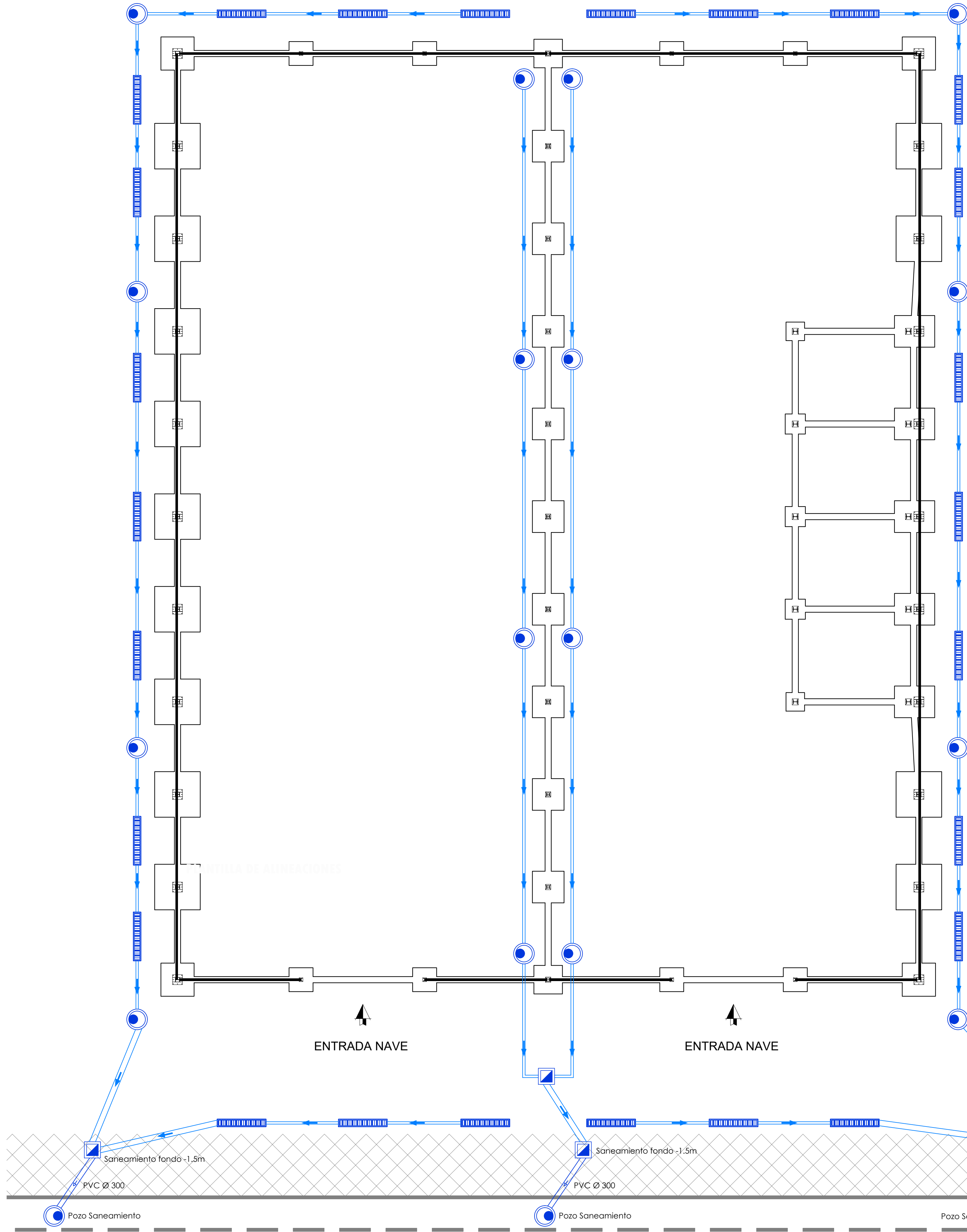


Detalle del cerramiento parcela
Escala 1/75

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	25/05/2019	MARTA RIVAS RIUS		
COMPROBADO				
ESCALA:	PROYECTO Y DISEÑO DE UNA NAVE INDUSTRIAL DEDICADA A LA INGENIERÍA QUÍMICA			Nº PLANO 17
1/50	FACHADAS Y CERRAMIENTOS			SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	25/05/2019	MARTA RIVAS RIUS		
COMPROBADO				
ESCALA:	PROYECTO Y DISEÑO DE UNA NAVE INDUSTRIAL DEDICADA A LA INGENIERÍA QUÍMICA NAVE CYPE 3D			Nº PLANO 16
1/200				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



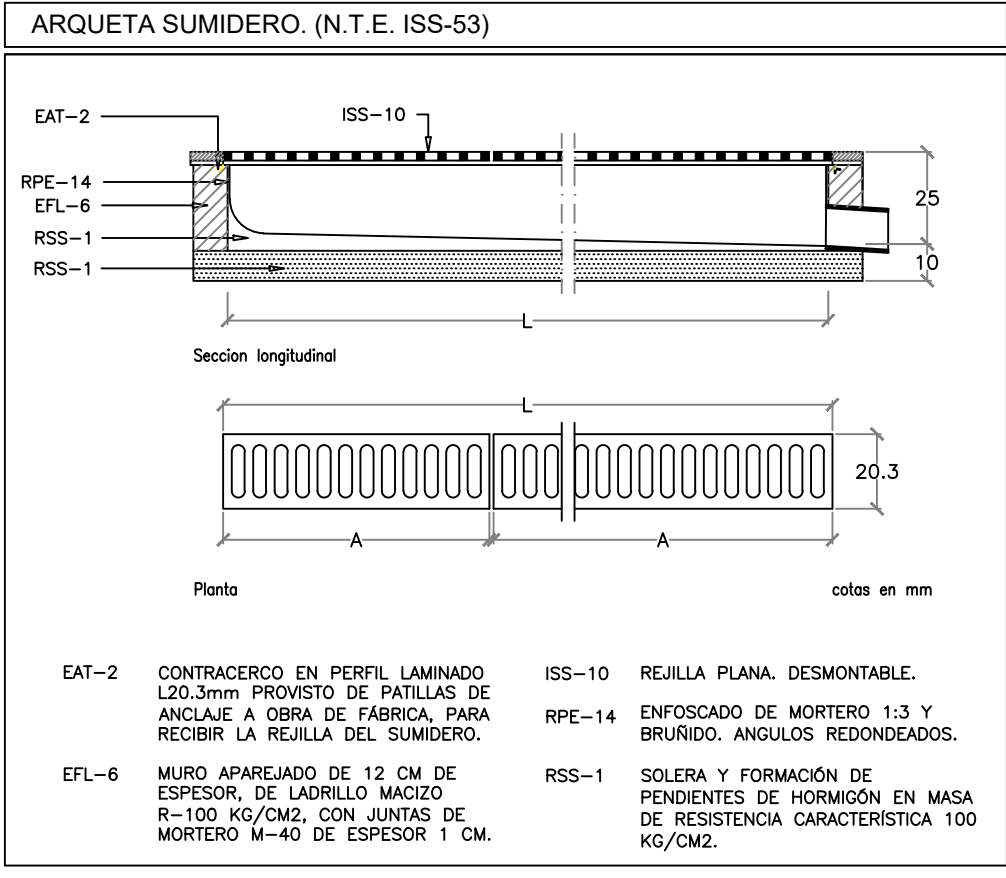
DETERMINACIÓN DE LA LONGITUD A Y ANCHURA B MÍNIMAS NECESARIAS DE UNA ARQUETA SEGÚN EL DIÁMETRO $\varnothing$ DEL COLECTOR DE SALIDA. (N.T.E.)

	DIAMETRO "D" EN mm, DEL COLECTOR DE SALIDA					
	$\varnothing 100$	$\varnothing 125$	$\varnothing 150$	$\varnothing 200$	$\varnothing 250$	$\varnothing 300$
	38x26	38x38	51x38	51x51	63x51	63x63

Dimensiones AxB en cm de la arqueta.



A cada lado de la arqueta sólo podrá acometer un colector.



LEYENDA DE SANEAMIENTO

○	BAJANTE DE AGUAS PLUVIALES (P.V.C.) DE DIÁMETRO Ø125mm.
●	BAJANTE DE AGUAS FECALES (P.V.C.) DE DIÁMETRO Ø125mm.
■	ARQUETA DE PLUVIALES REGISTRABLE A PIE DE BAJANTE, DE FÁBRICA DE LADRILLO MACIZO TOSCO DE 1/2 pie, ENFOSCADA Y BRUNIDA, COLOCADA SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN H-100.
■	ARQUETA DE FECALES SIFÓNICAS ENTERRADAS, DE FÁBRICA DE LADRILLO MACIZO TOSCO DE 1/2 pie, ENFOSCADA Y BRUNIDA, COLOCADA SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN H-100.
■	ARQUETA DE PASO DE MURO APAREJADO DE 12cm DE ESPESOR, DE LADRILLO MACIZO R-100kg/cm ² , CON JUNTAS DE MORTERO M-40 DE ESPESOR 1cm, ENFOSCADA CON MORTERO 1:3 Y BRUNIDO, ANGULOS DE REDONDEADOS.
■	TUBERÍA DE P.V.C., COLOCADA SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN H-100. (AGUAS PLUVIALES)

PENDIENTE DE SANEAMIENTO DEL 0.5%

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	25/05/2019	MARTA RIVAS RIUS		
COMPROBADO				
ESCALA:	PROYECTO Y DISEÑO DE UNA NAVE INDUSTRIAL DEDICADA A LA INGENIERÍA QUÍMICA RED ENTERRADA DE SANEAMIENTO			Nº PLANO
1/150				15
				SUSTITUYE A:
	SUSTITUIDO POR:			

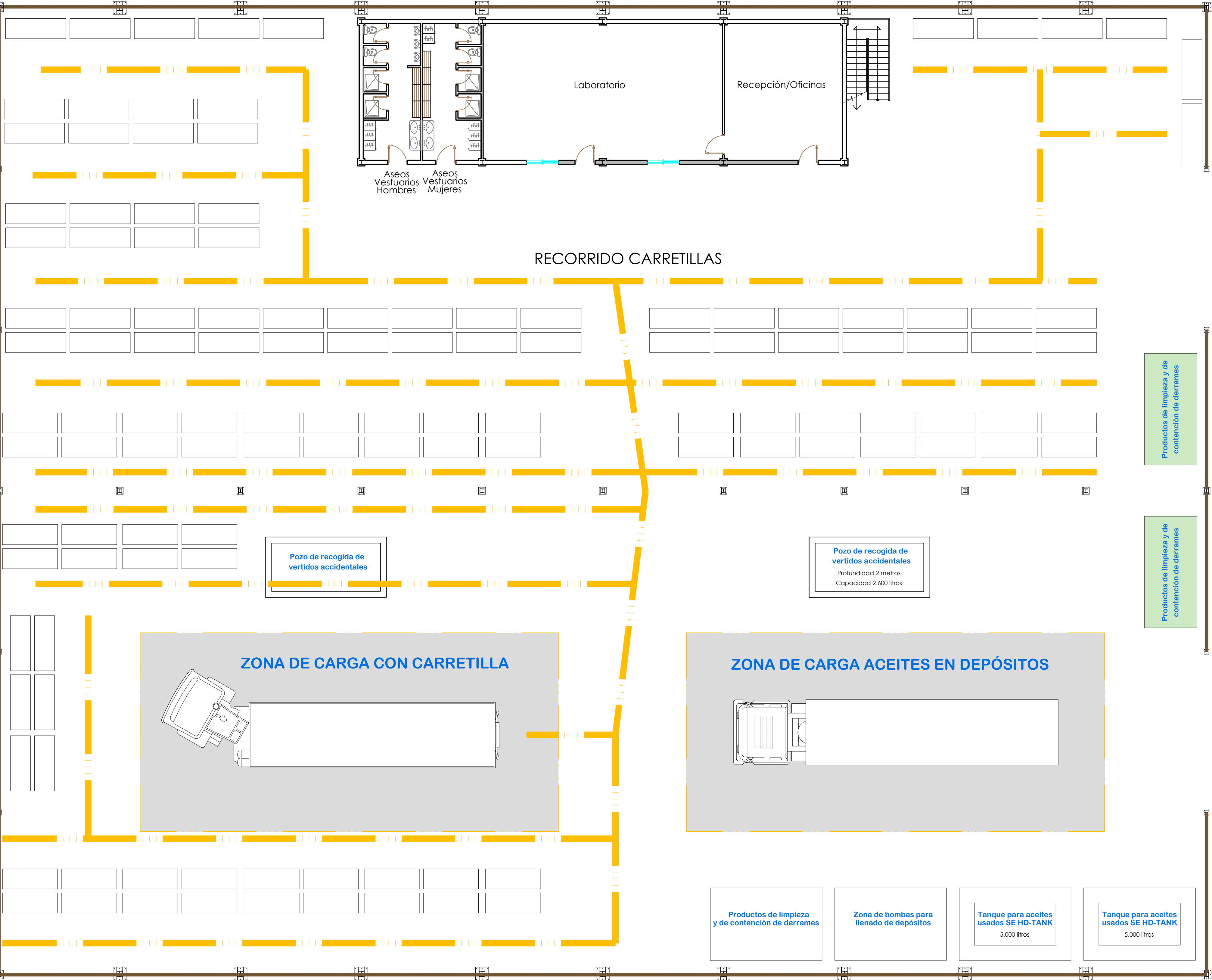
CONTORNO PARCELA

CONTORNO PARCELA

CONTORNO PARCELA

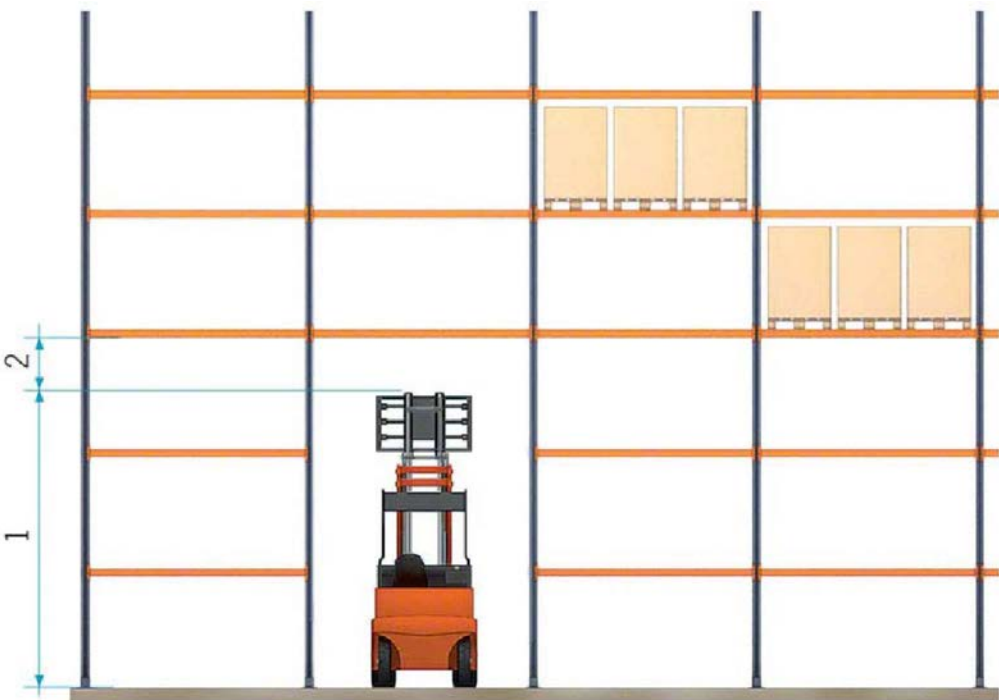
CONTORNO PARCELA

CONTORNO PARCELA



ENTRADA NAVE

ENTRADA NAVE
PUENTE GRUA



DETALLE DE ESTANTERIAS

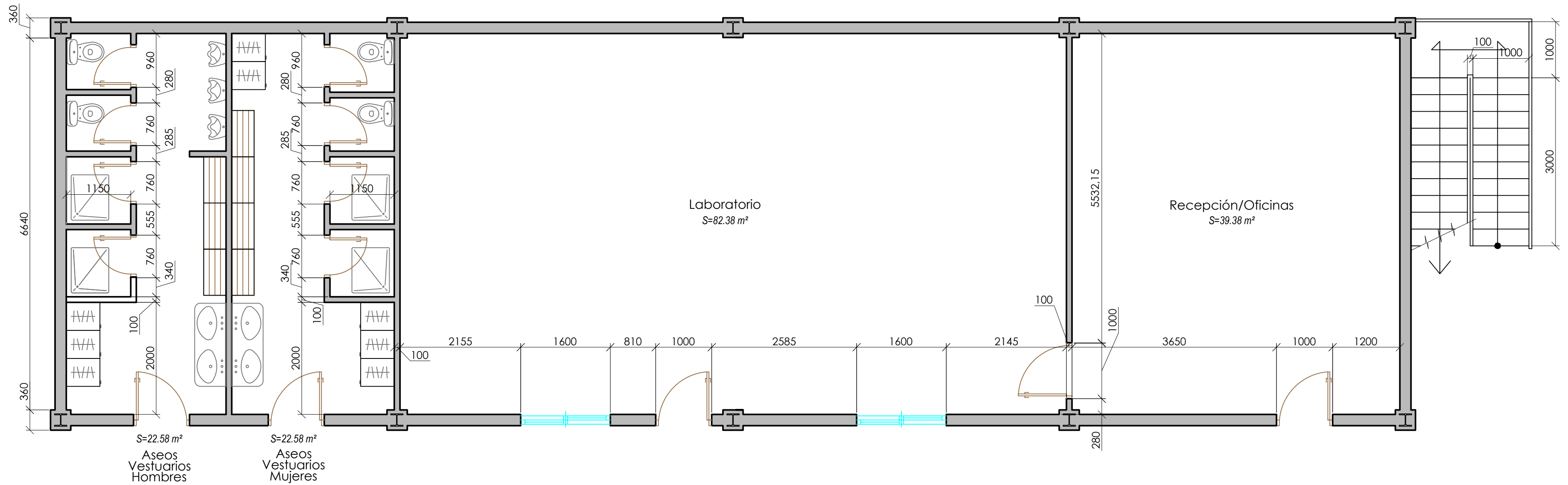
CONTORNO PARCELA

CONTORNO PARCELA

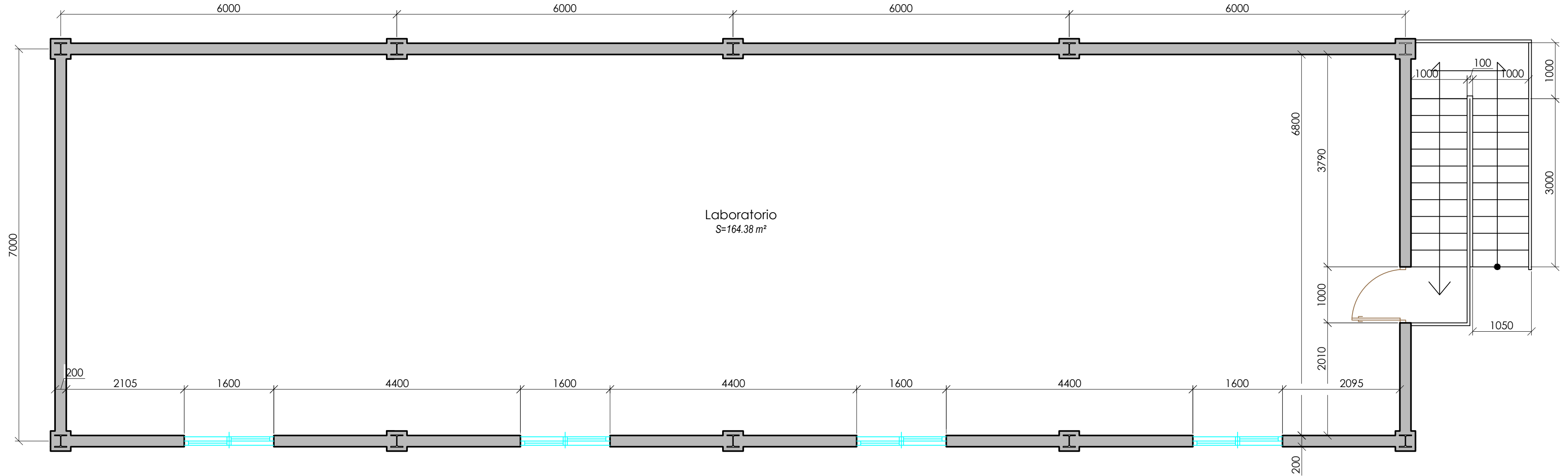
CONTORNO PARCELA

DIBUJADO	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
COMPROBADO	25/05/2019	MARTA RIVAS RIUS			
ESCALA:		PROYECTO Y DISEÑO DE UNA NAVE INDUSTRIAL DEDICADA A LA INGENIERÍA QUÍMICA			Nº PLANO
1/110		ACTIVIDAD. SITUACIÓN DE ESTANTERÍAS			14
					SUSTITUYE A:
					SUSTITUIDO POR:

PLANTA BAJA

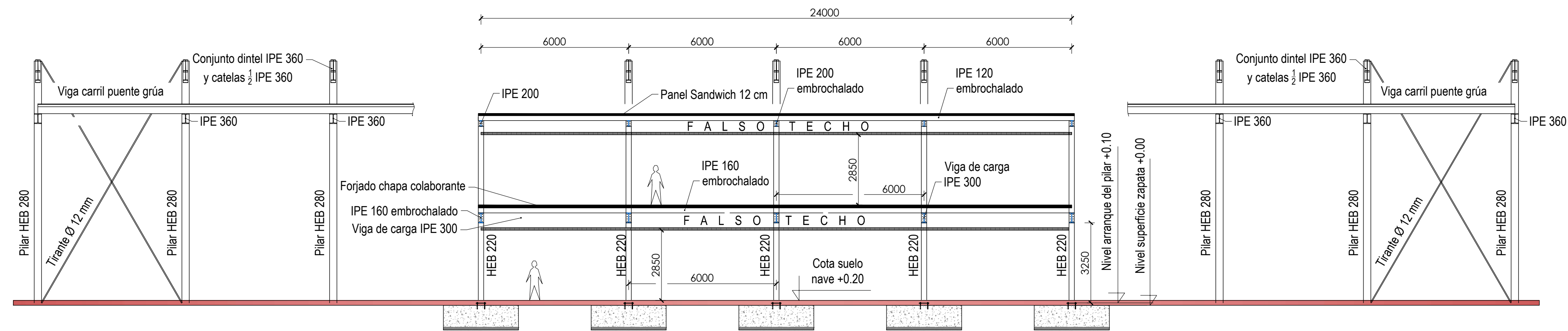


PLANTA SUPERIOR

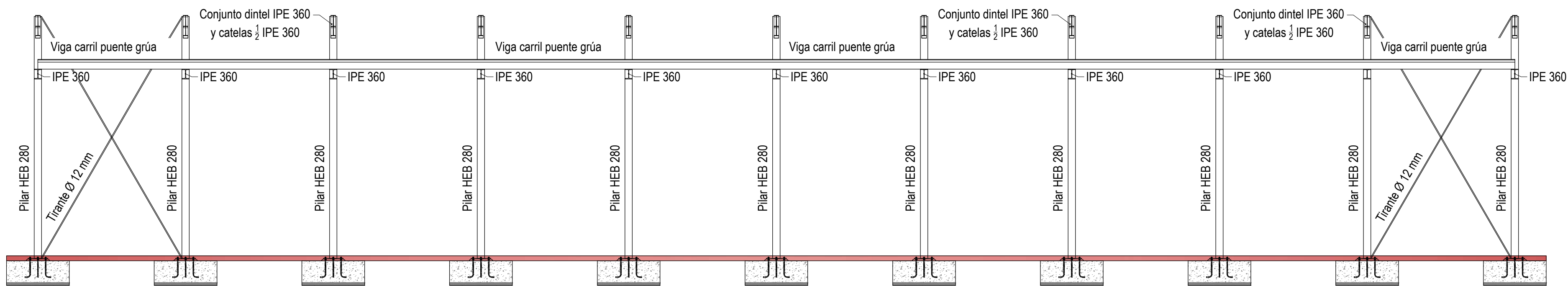


SUPERFICIES ÚTILES	
ESTANCIA	SUPERFIE ÚTIL m²
Aseo/Vestuario mujeres	22.58
Aseo/Vestuario hombres	22.58
Oficina planta inferior	39.38
Laboratorio planta Inferior	82.03
Laboratorio planta Superior	164.38
TOTAL	330.95

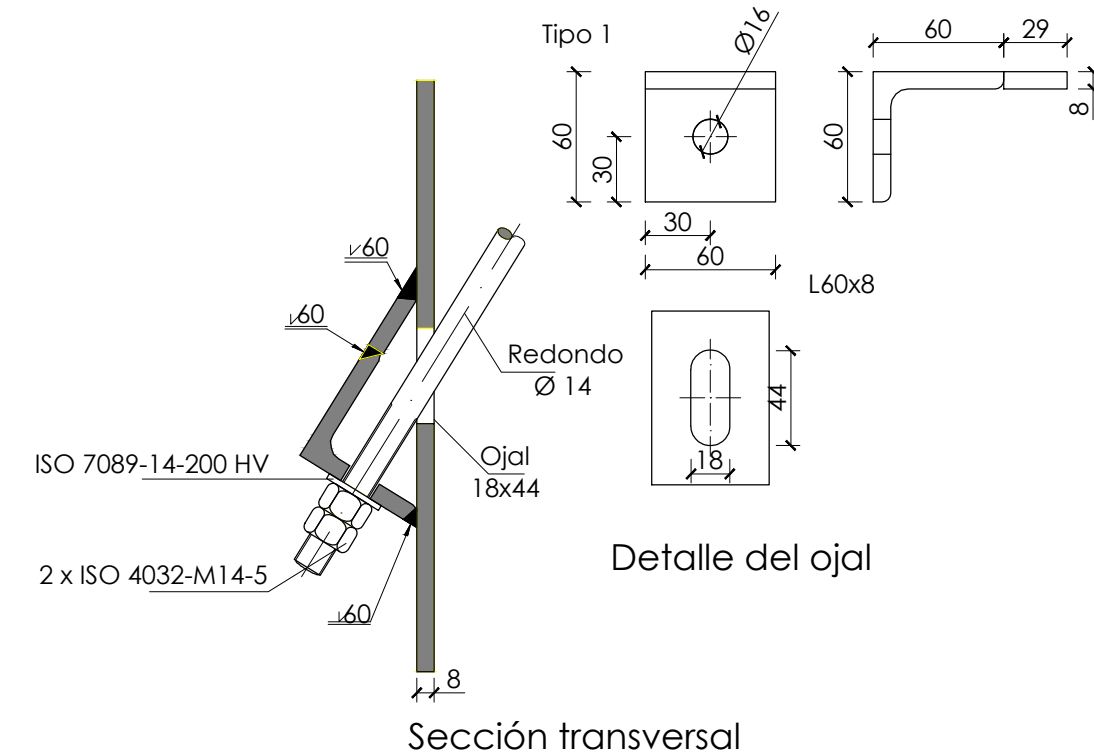
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	25/05/2019	MARTA RIVAS RIUS		
COMPROBADO				
ESCALA:	PROYECTO Y DISEÑO DE UNA NAVE INDUSTRIAL DEDICADA A LA INGENIERÍA QUÍMICA OFICINAS, LABORARTORIOS Y ASEOS			Nº PLANO
1/55				13
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



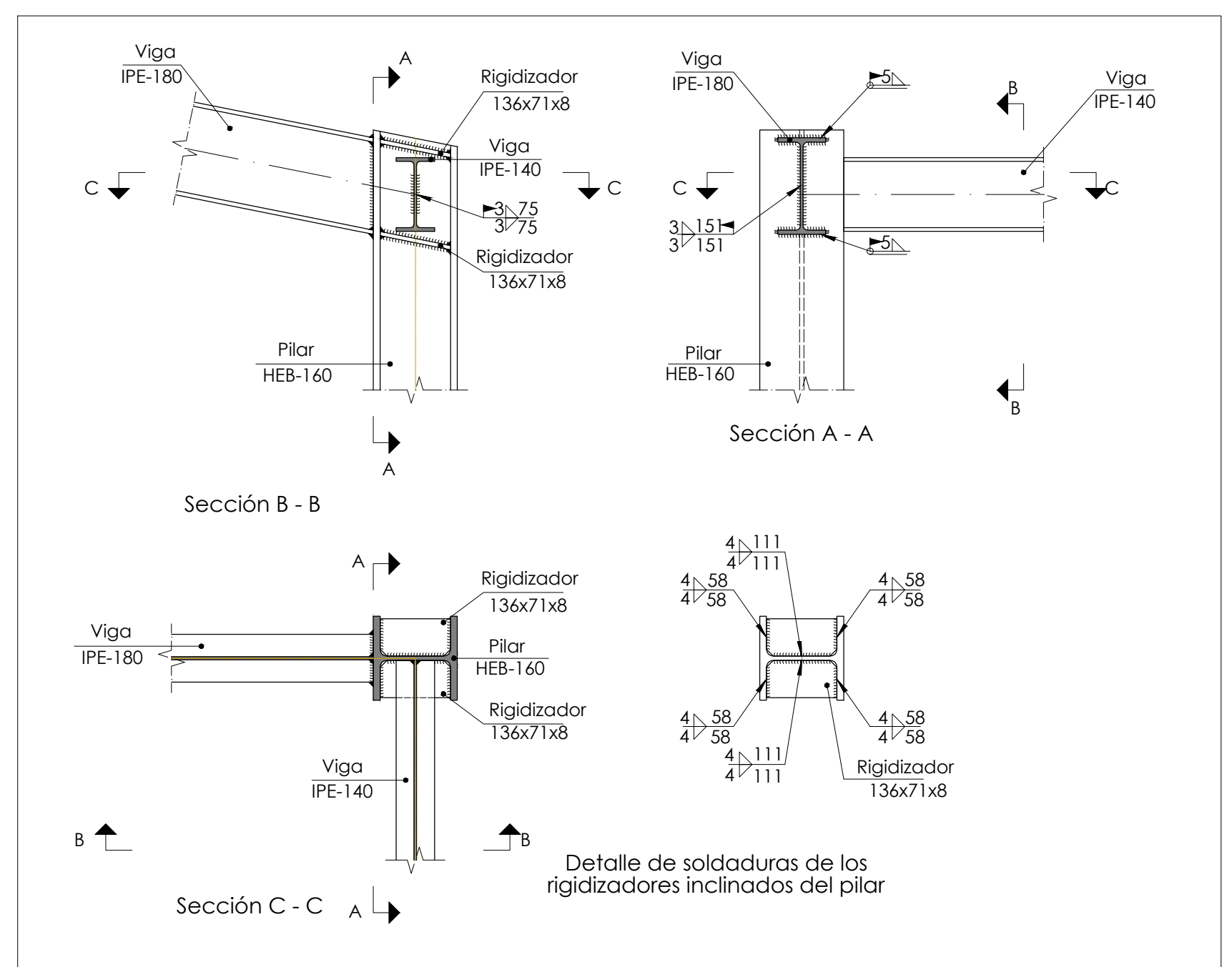
ALINEACIÓN G



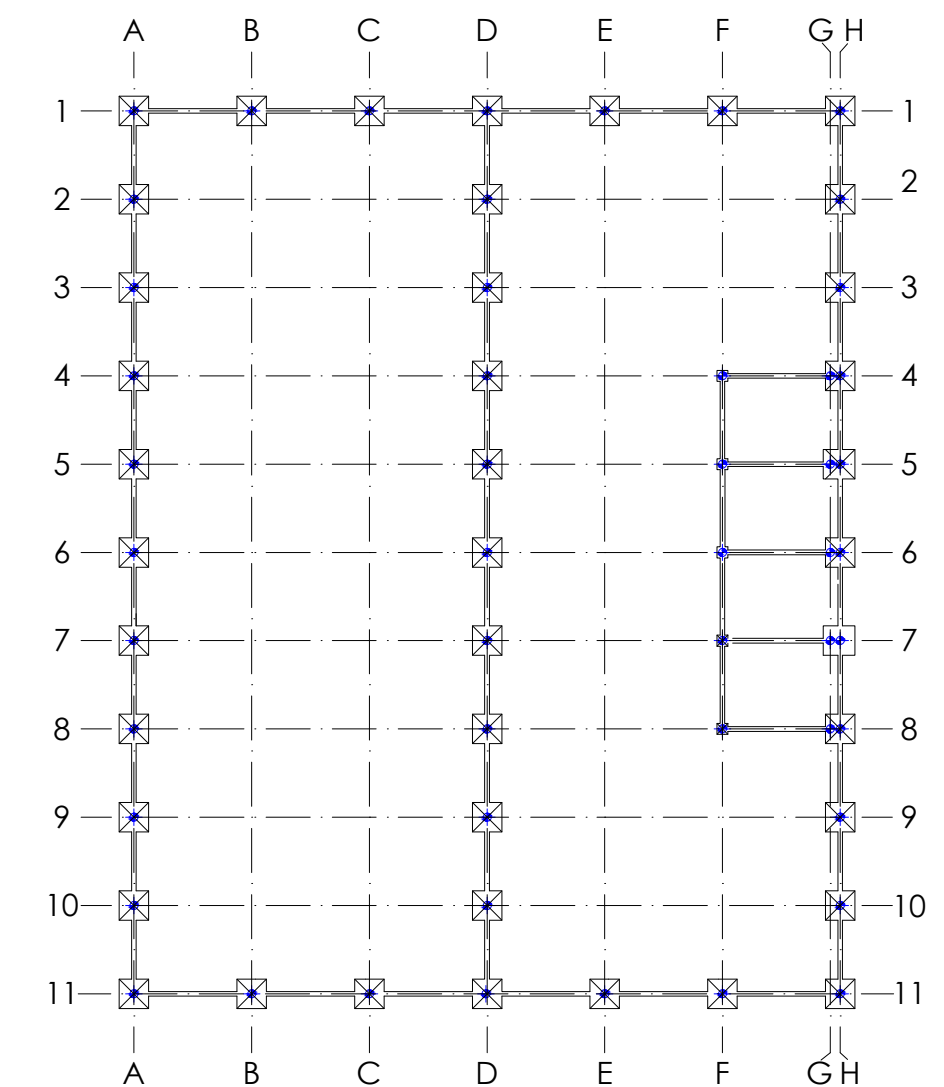
ALINEACIONES A - D - H



DETALLE TIRANTE ARRIOSTRAMIENTO e = 1/16

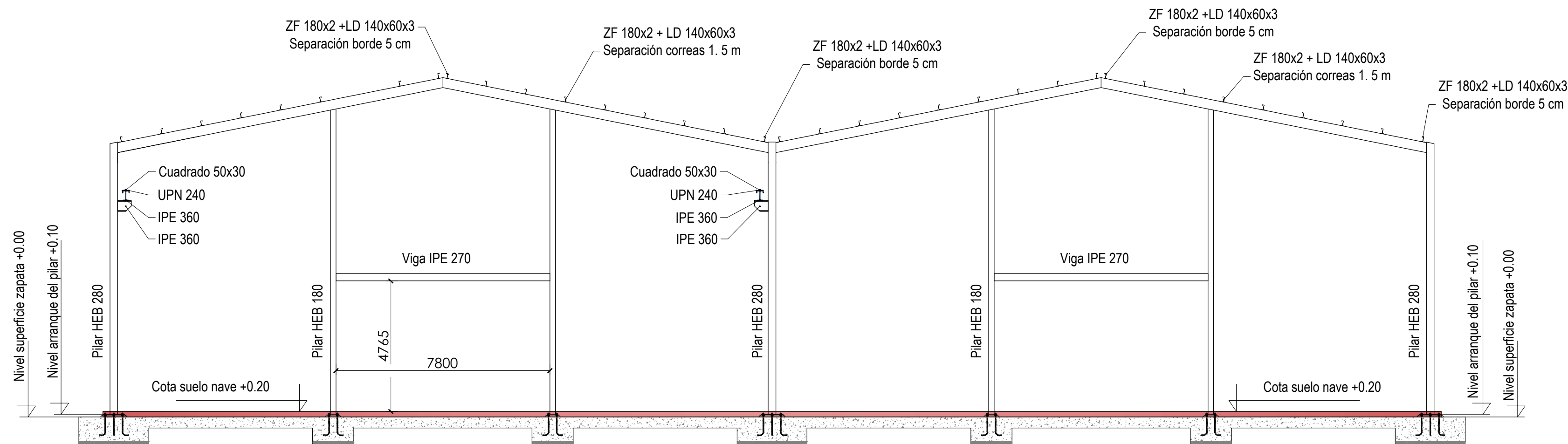


DETALLE PILAR-DINTEL FRONTAL Y TRASERO e:1/10

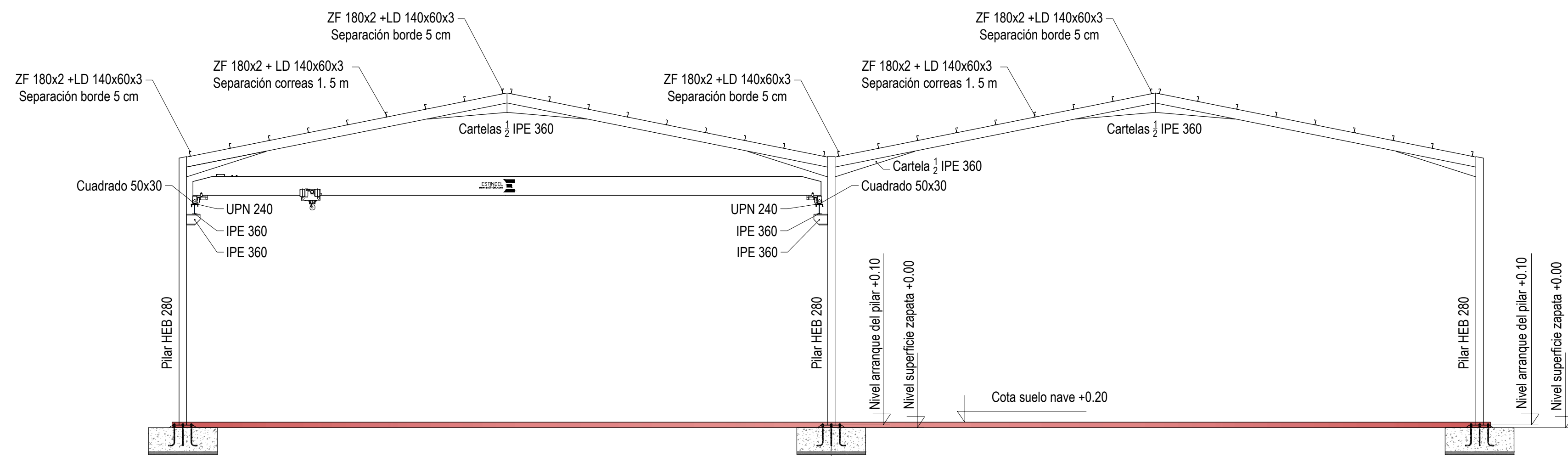


ALINEACIONES E = 1:500

DIBUJADO	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
COMPROBADO	25/05/2019	MARTA RIVAS RIUS			
ESCALA:	PROYECTO Y DISEÑO DE UNA NAVE INDUSTRIAL DEDICADA A LA INGENIERÍA QUÍMICA			Nº PLANO	12
1/125	SECCIONES DE LA NAVE Y DETALLES NUDOS II			SUSTITUYE A:	
				SUSTITUIDO POR:	

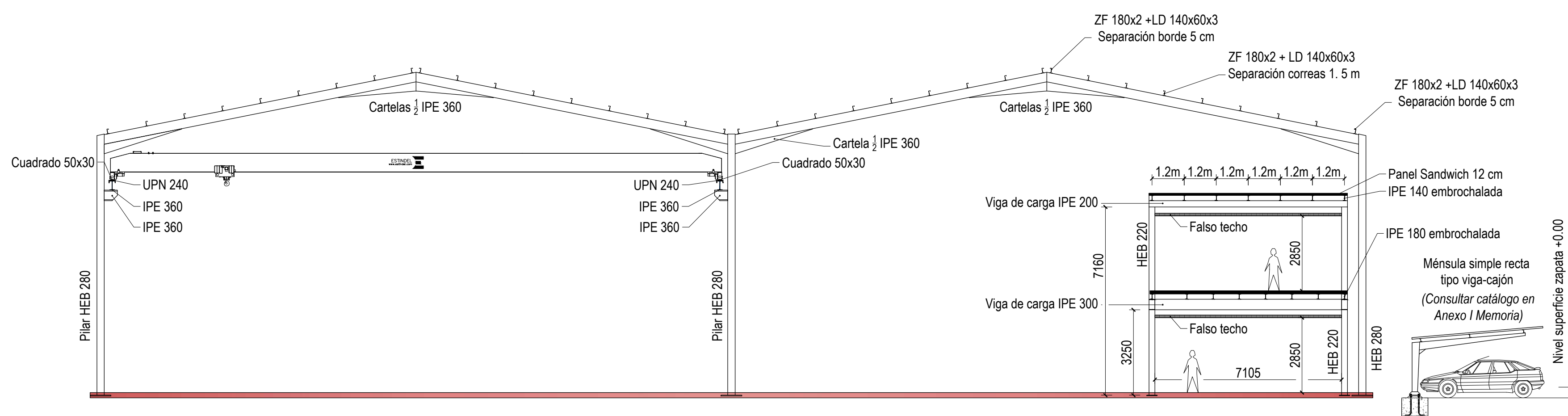


ALINEACIONES 1-1-1

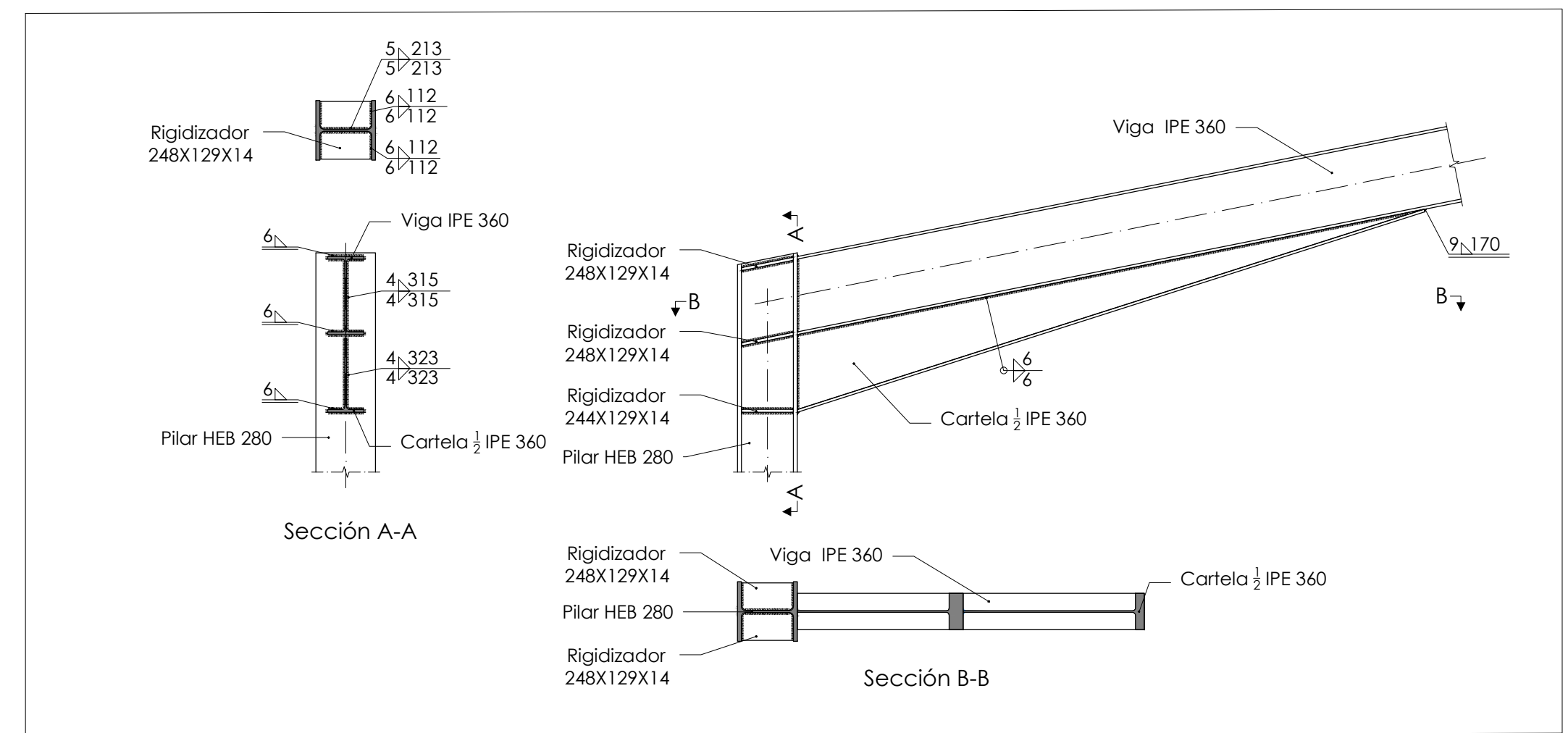


ALINEACIONES 2-3-9-10

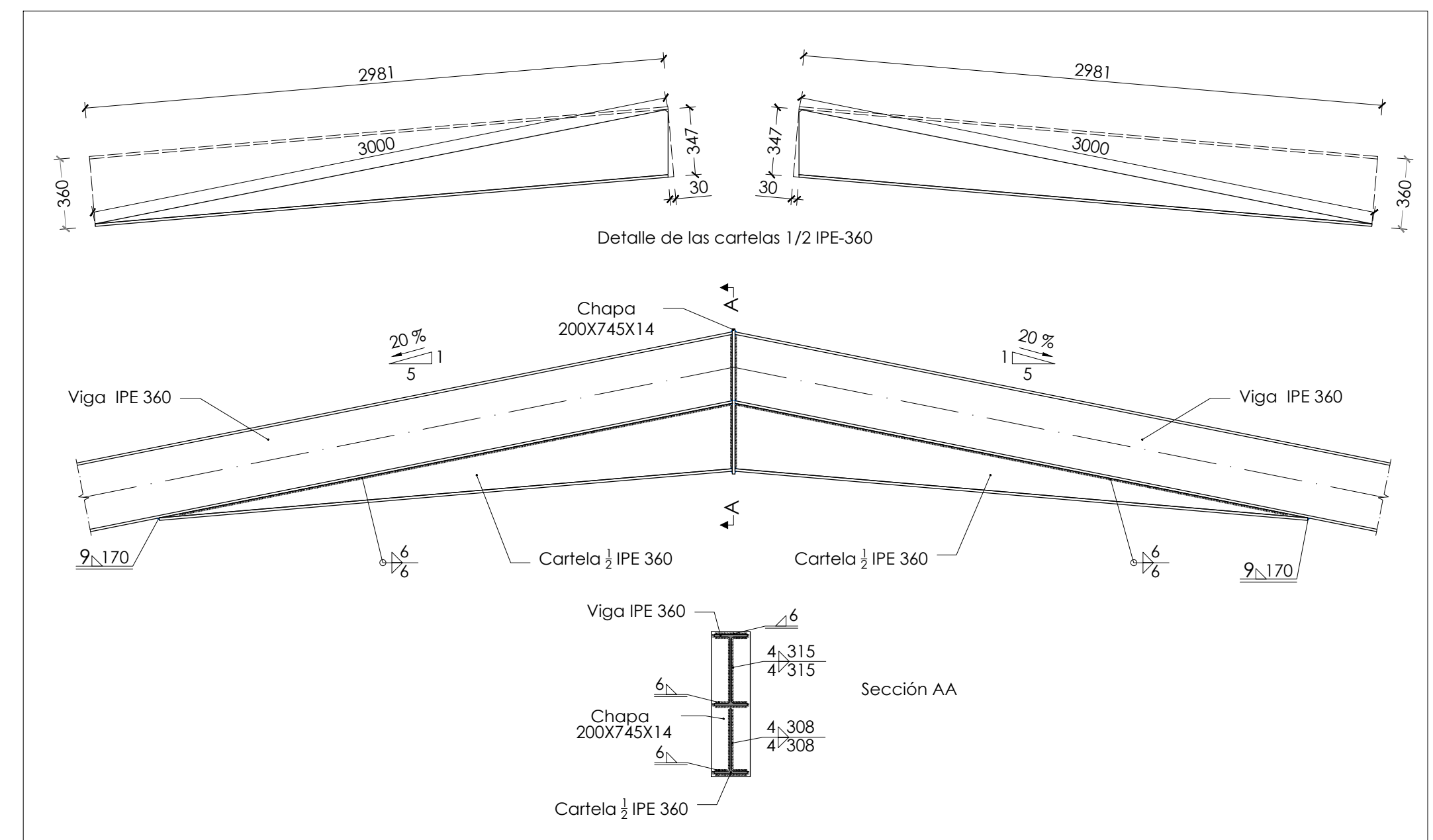
PLANTILLA DE ALINEACIONES



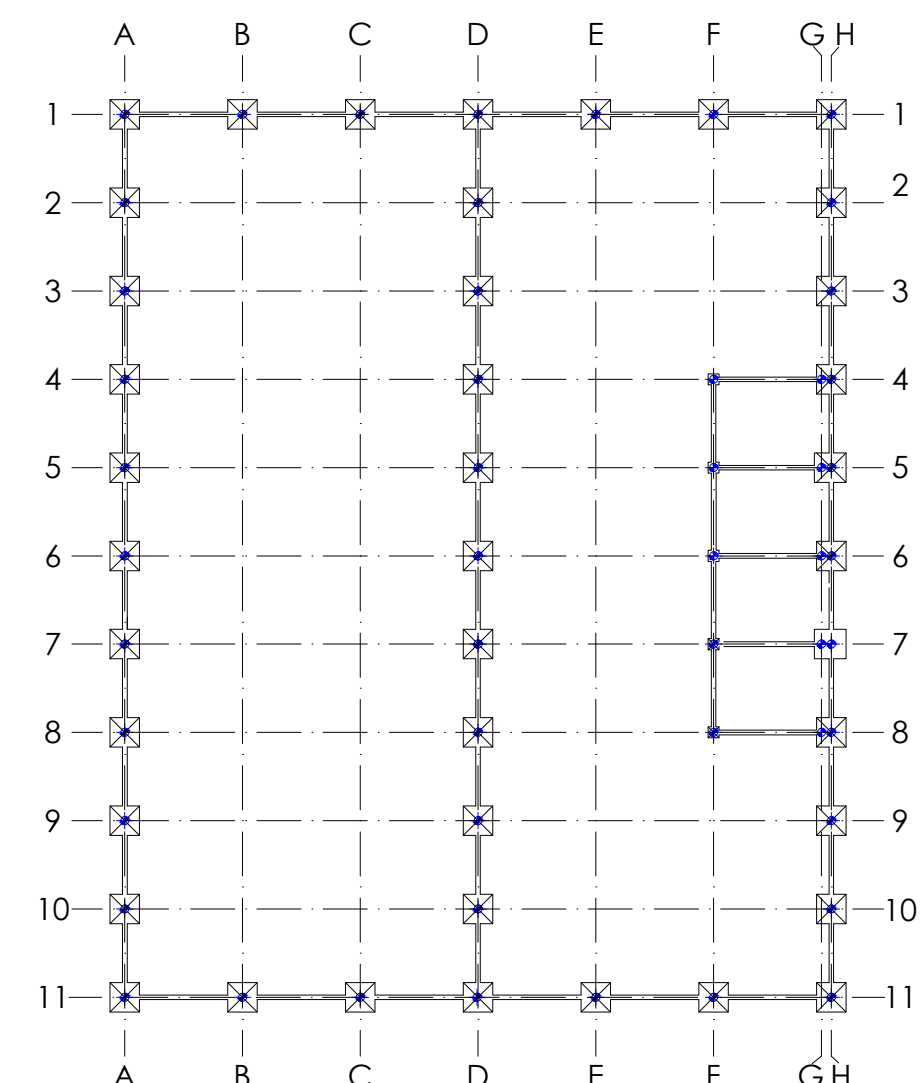
ALINEACIONES 4-5-6-7-8



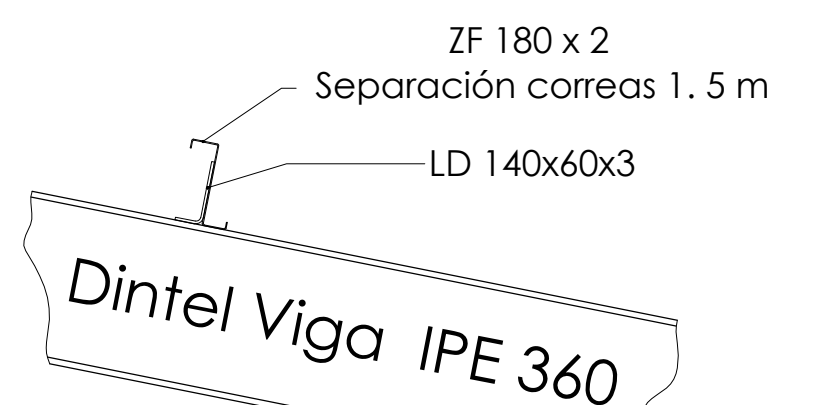
DETALLE PILAR-DINTEL e:1/25



DETALLE CUMBRERA e:1/25

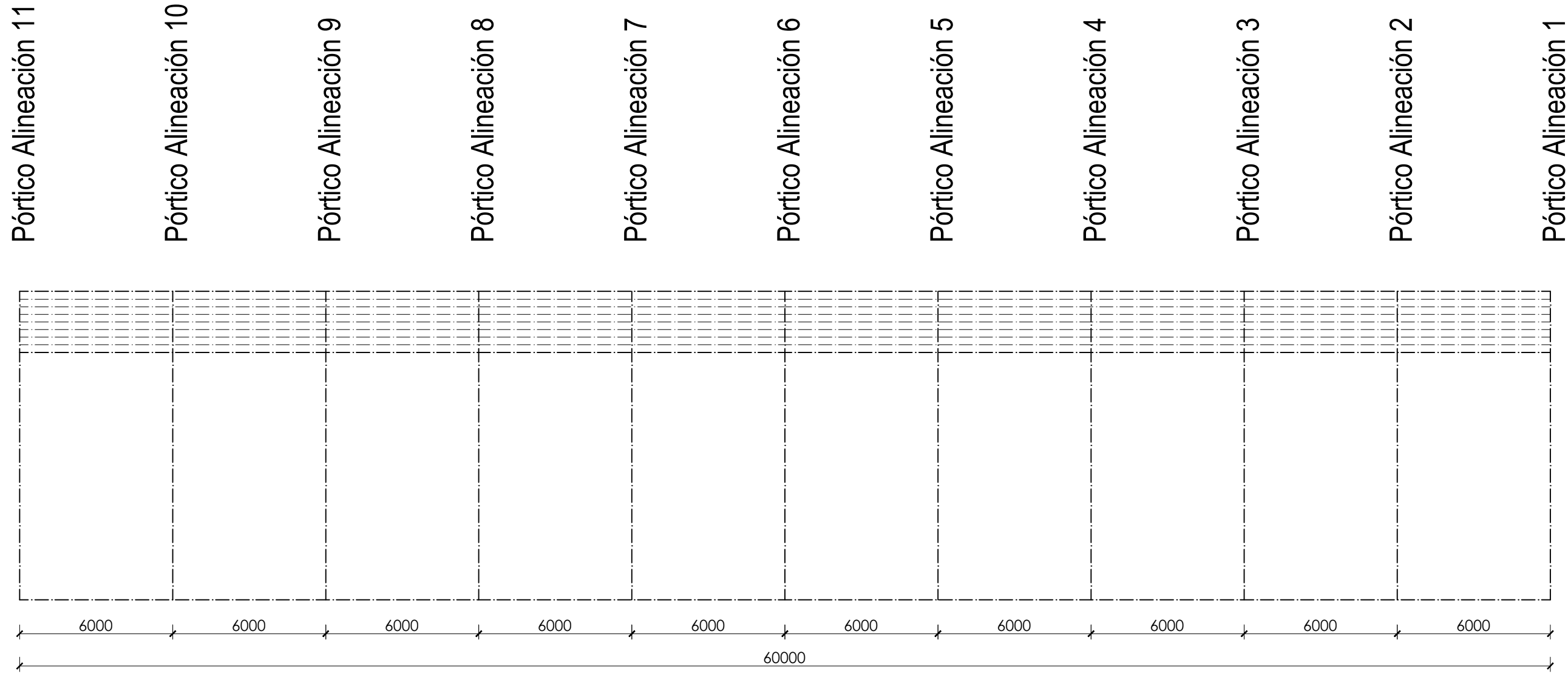


ALINEACIONES E = 1:500

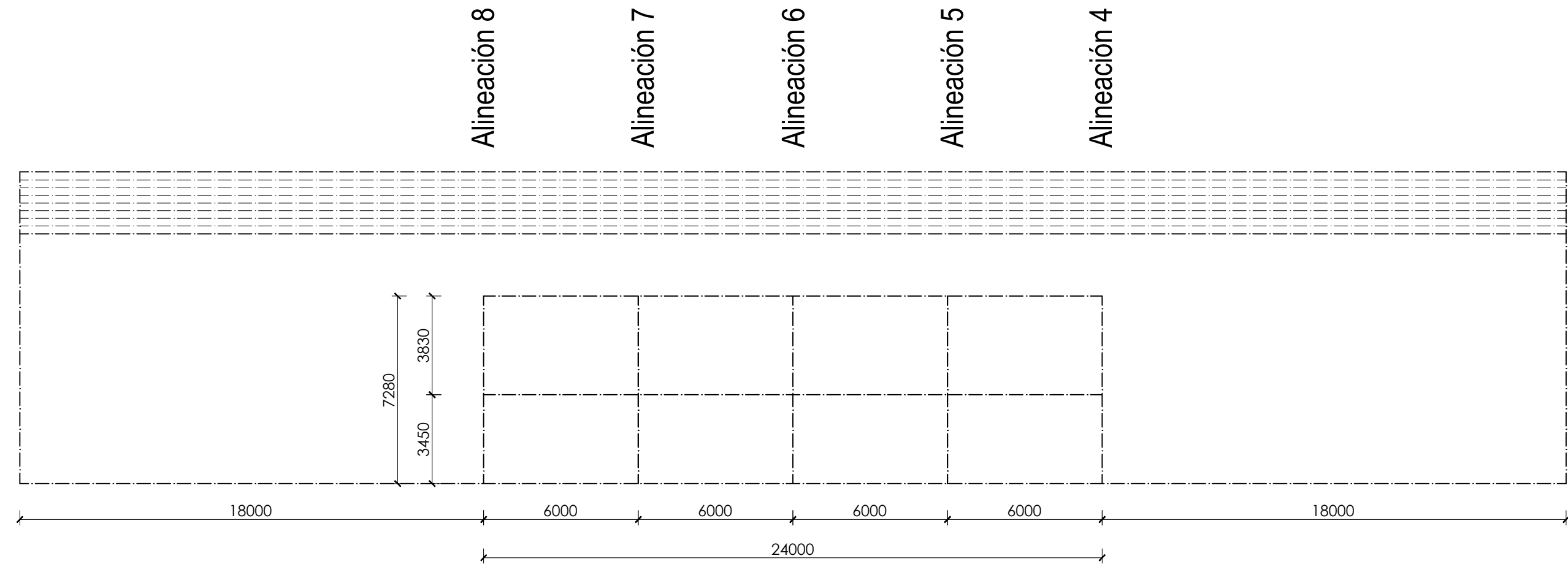


DETALLE CORREAS e:1/16

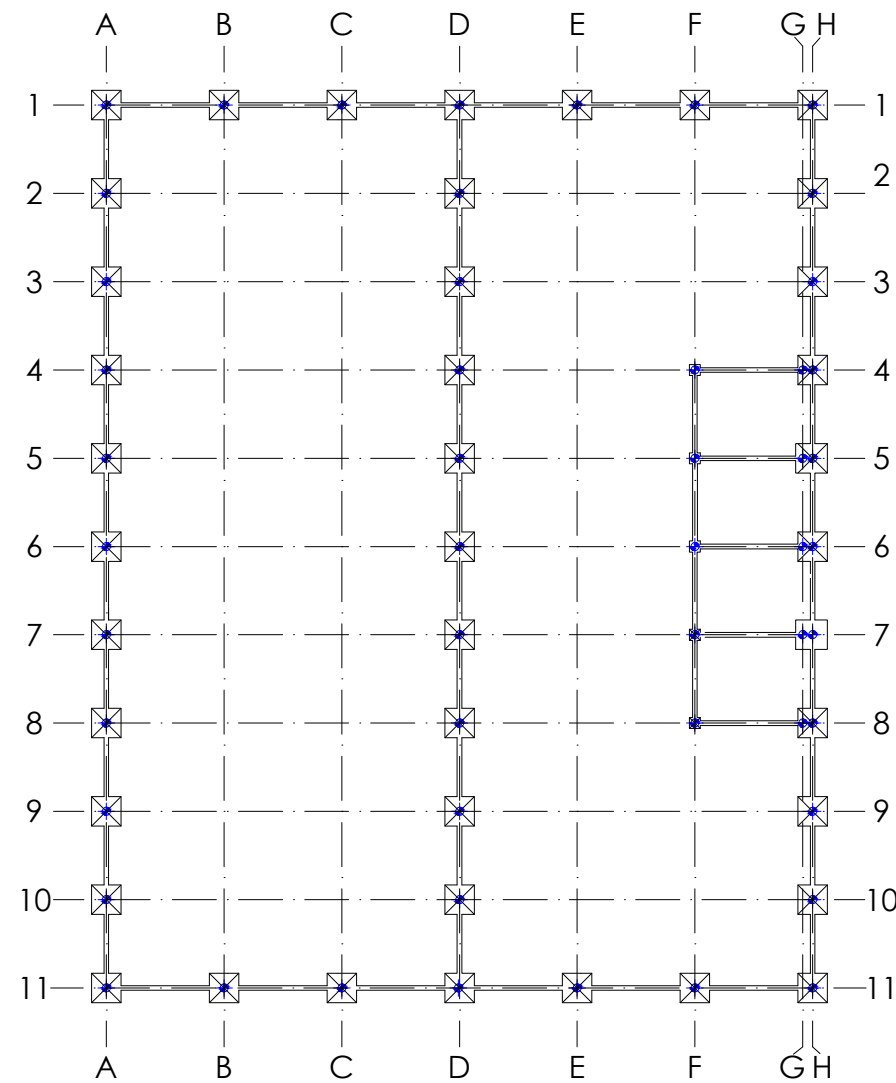
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	25/05/2019	MARTA RIVAS RIUS		
COMPROBADO				
ESCALA:	PROYECTO Y DISEÑO DE UNA NAVE INDUSTRIAL DEDICADA A LA INGENIERÍA QUÍMICA			Nº PLANO
1/125	SECCIONES DE LA NAVE Y DETALLES NUDOS			11
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



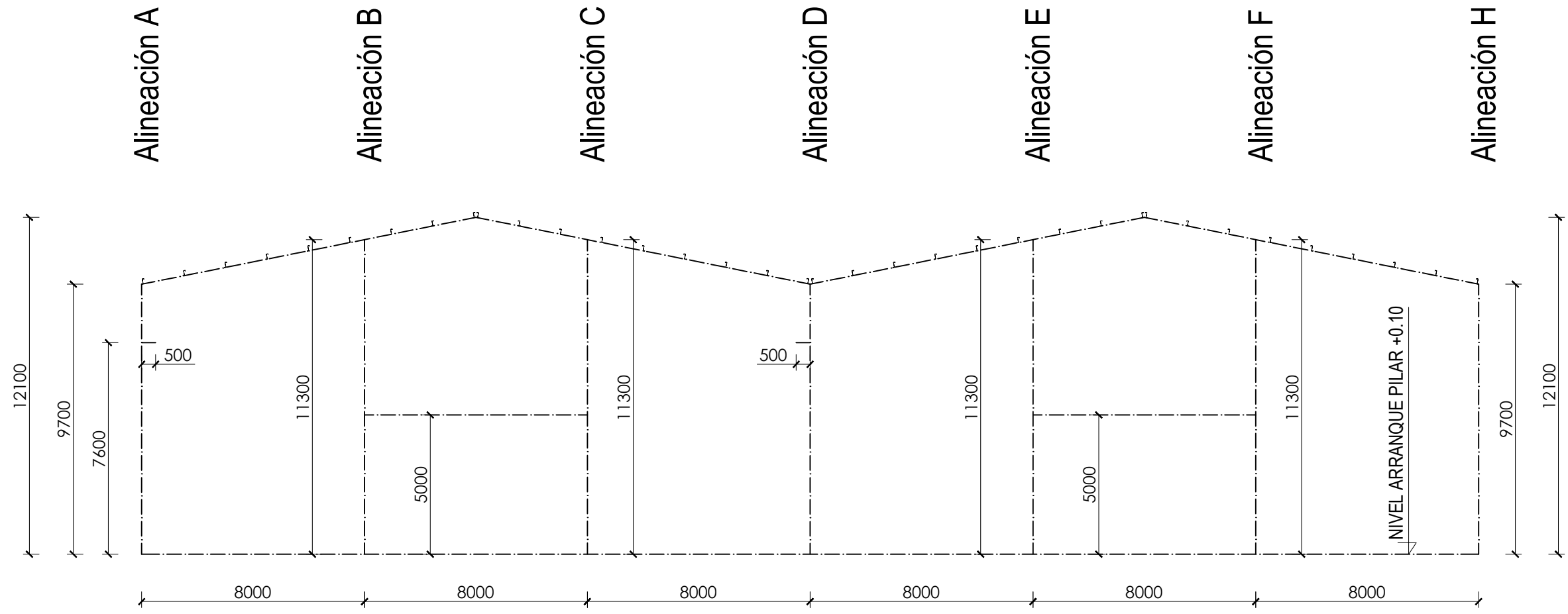
Cotas entre ejes de la estructura de la nave
Vista lateral



Cotas entre ejes de la estructura del módulo oficinas
Vista lateral

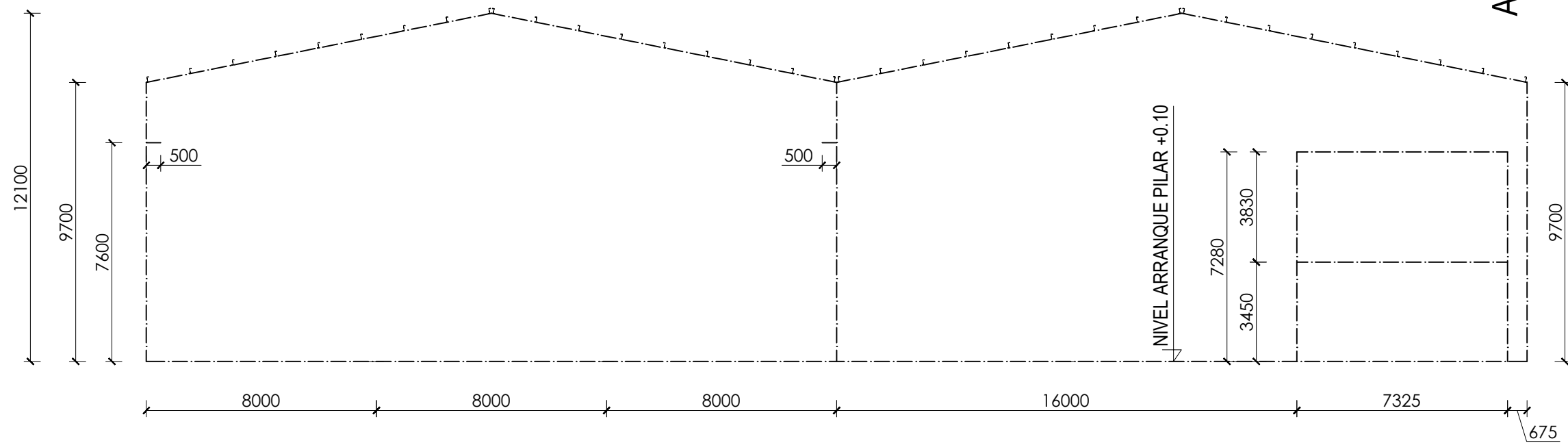


ALINEACIONES E = 1:500

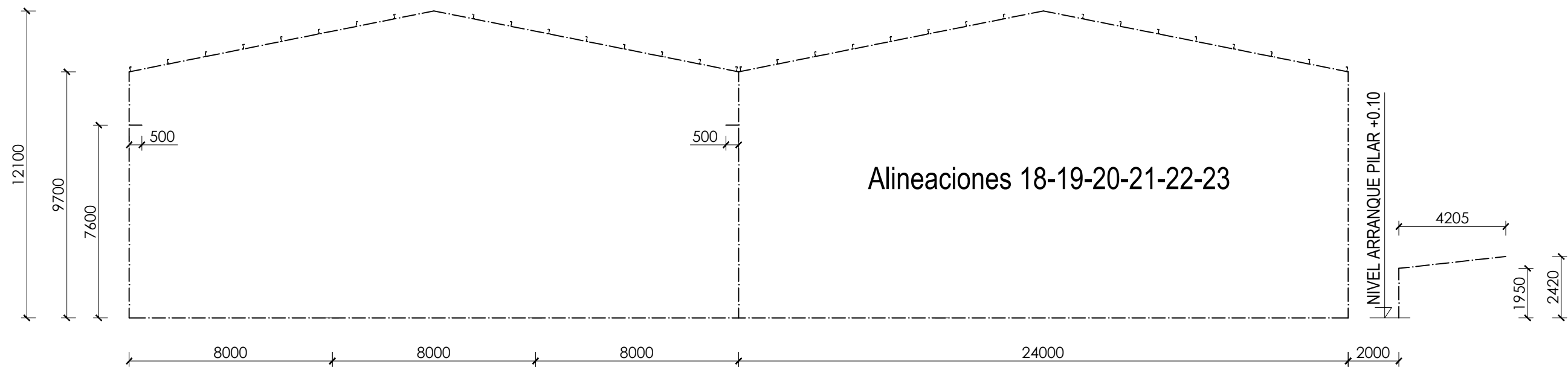


Cotas entre ejes de la estructura de la nave
Pórticos frontal y trasero

Separación entre pórticos 6 m
Correas en cubierta ZF-180x2.0 Acero S275
Separación entre correas 1.5 m
Número de correas 36

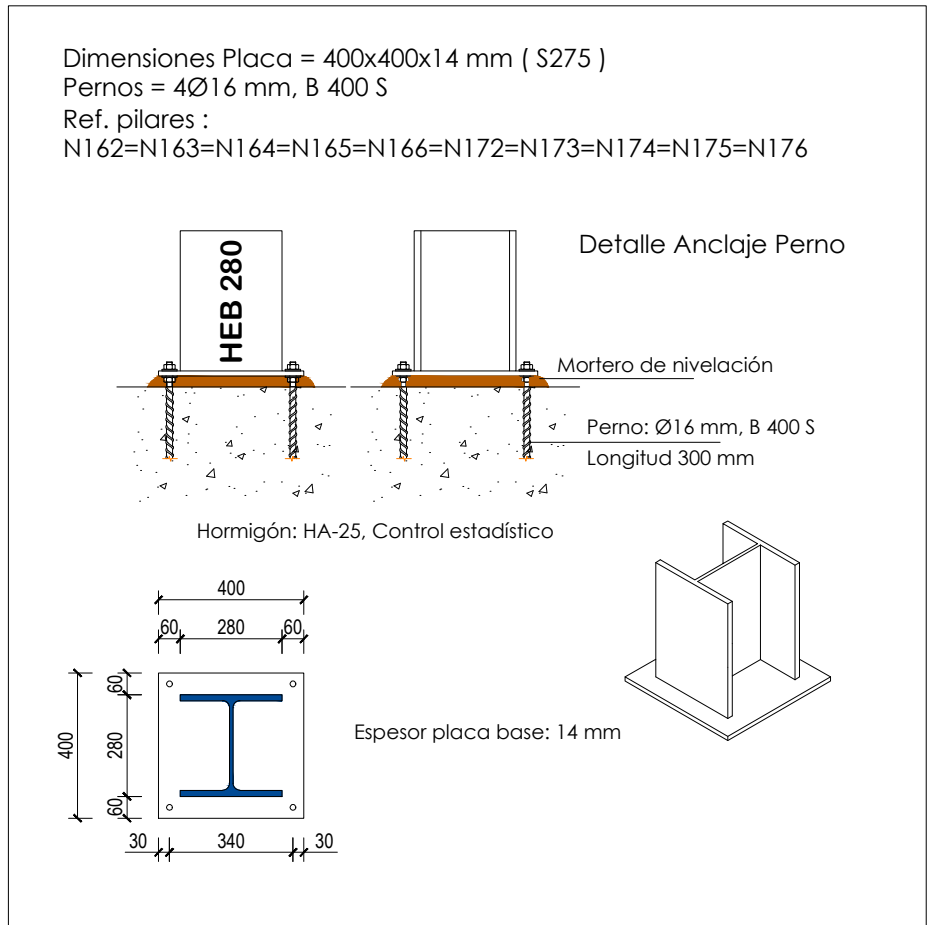
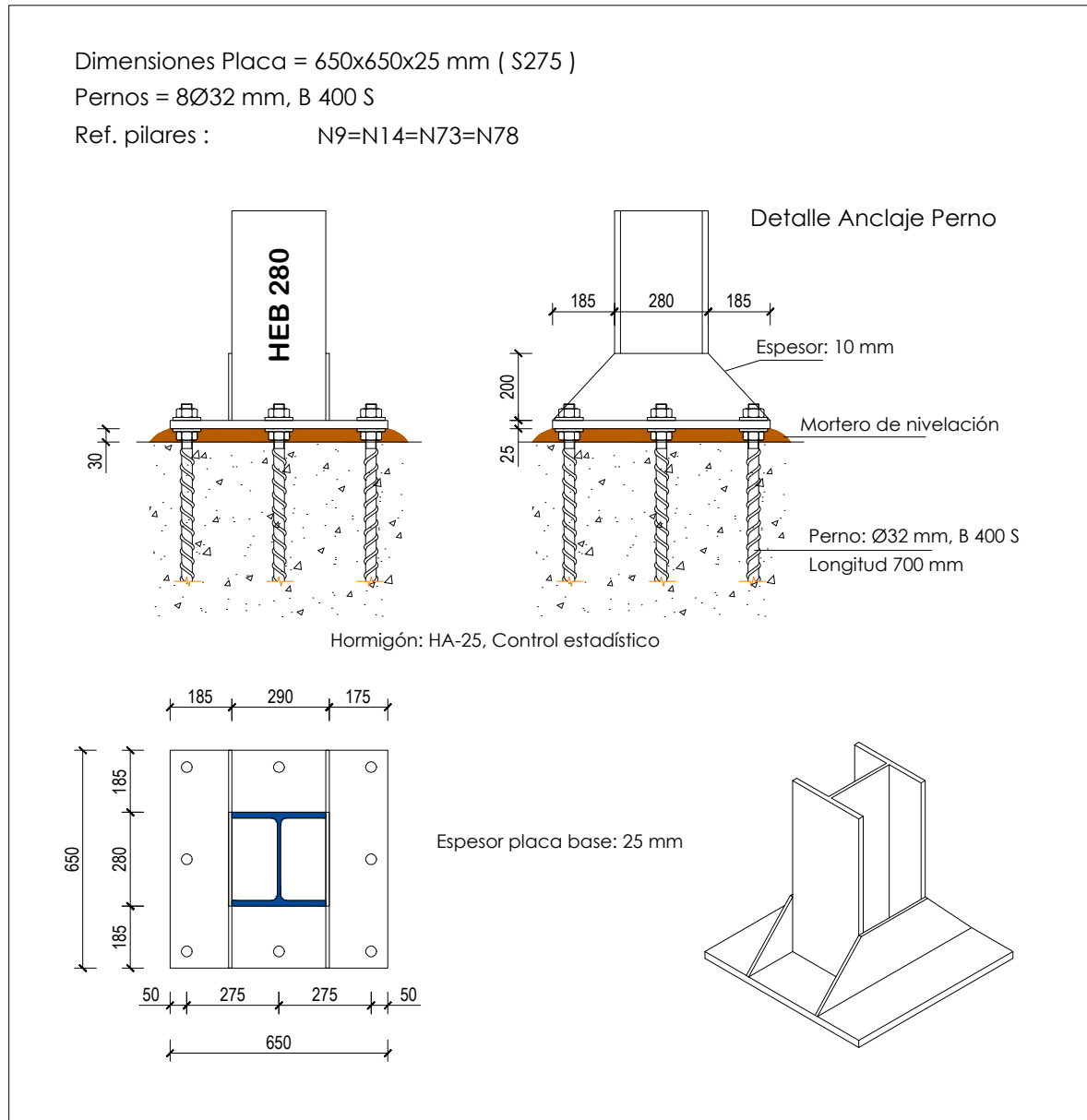
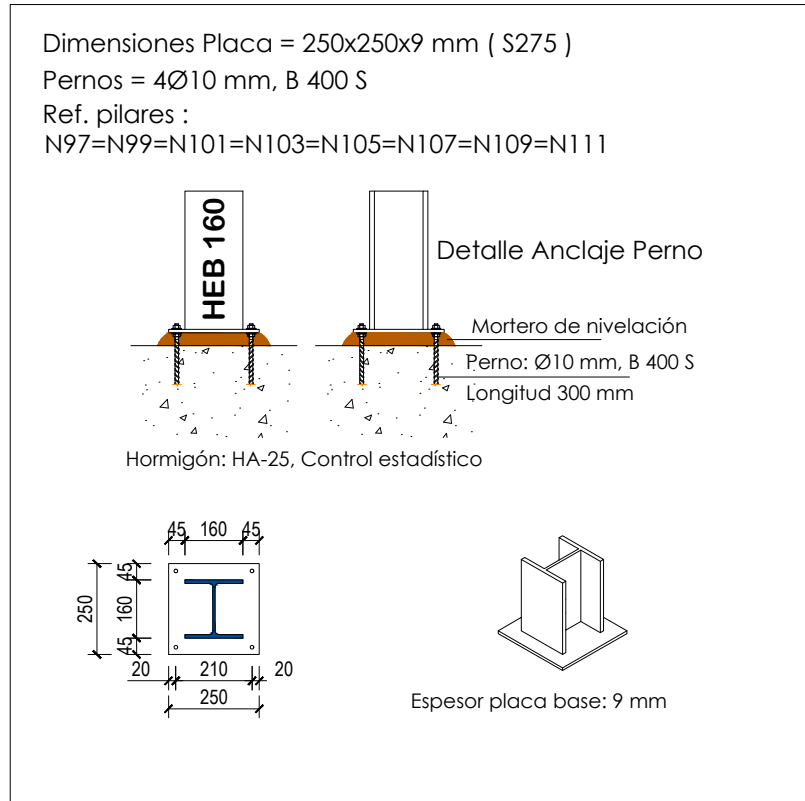
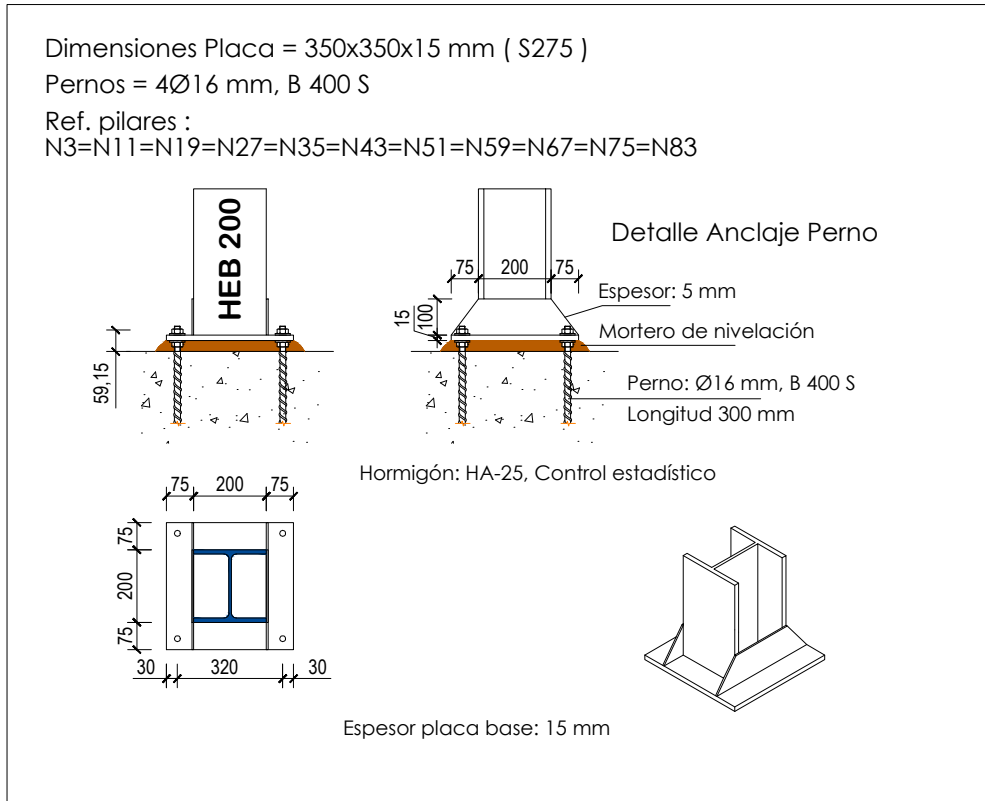
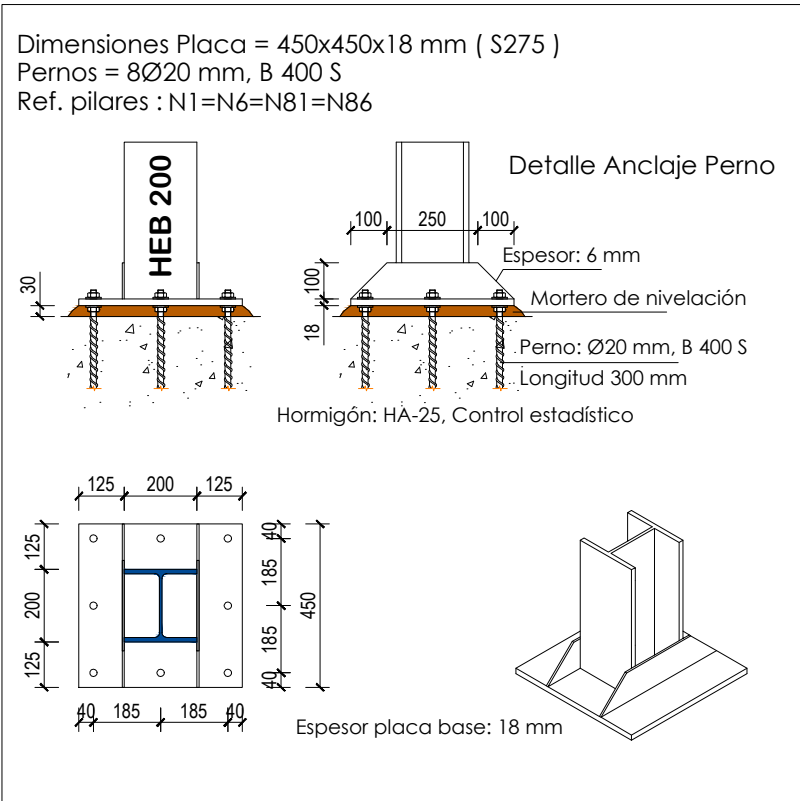


Cotas entre ejes de la estructura del módulo oficinas

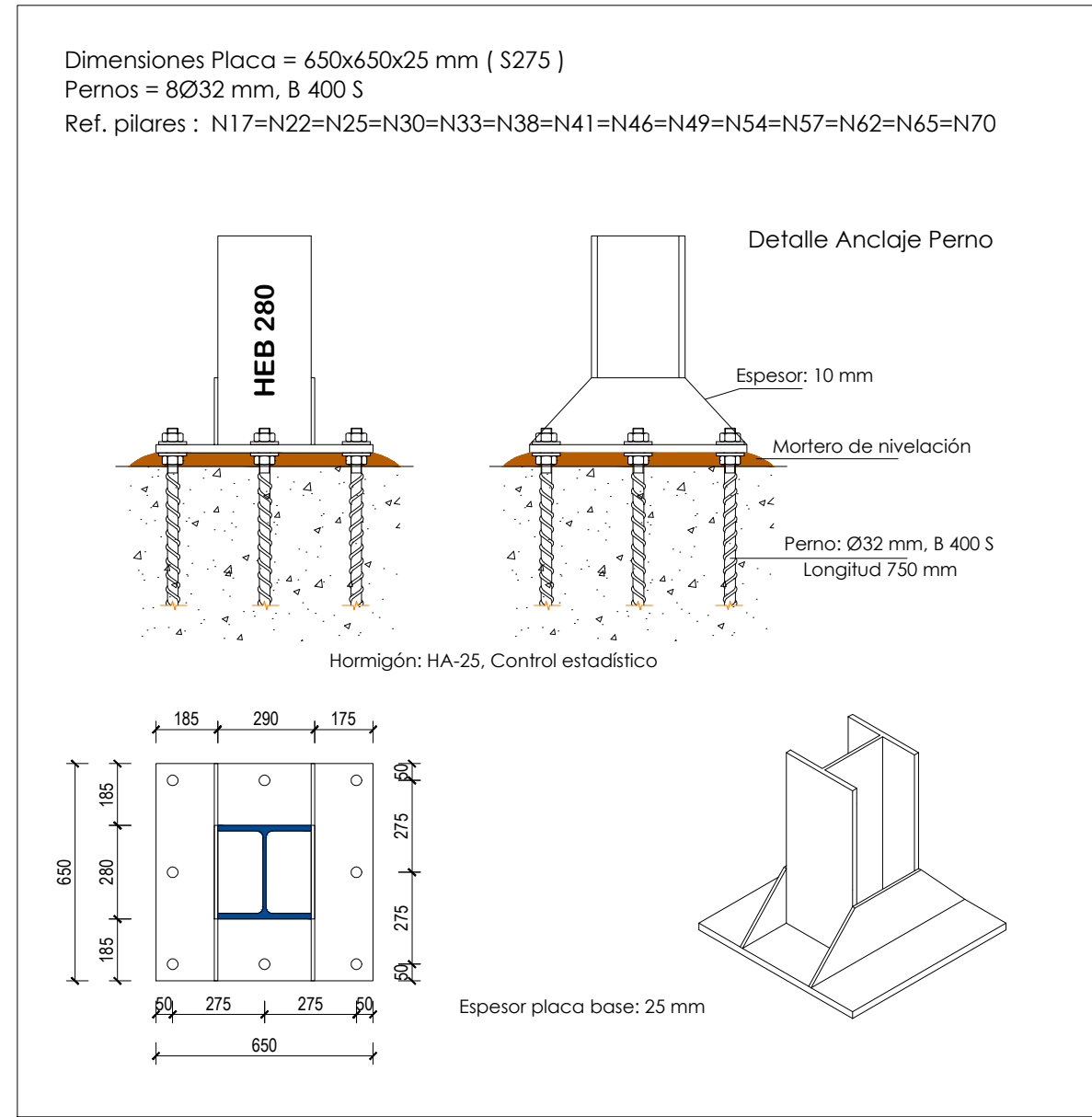


Cotas entre ejes de la estructura Ménsula aparcamientos

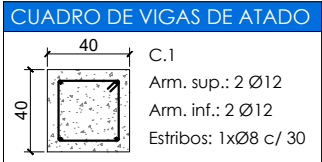
DIBUJADO	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
COMPROBADO	25/05/2019	MARTA RIVAS RIUS		Nº PLANO 10	
ESCALA:		PROYECTO Y DISEÑO DE UNA NAVE INDUSTRIAL DEDICADA A LA INGENIERÍA QUÍMICA			SUSTITUYE A:
1/175		COTAS ENTRE EJES DE LA ESTRUCTURA			SUSTITUIDO POR:



Norma de acero laminado: CTE DB-SE A
Acero laminado: S275

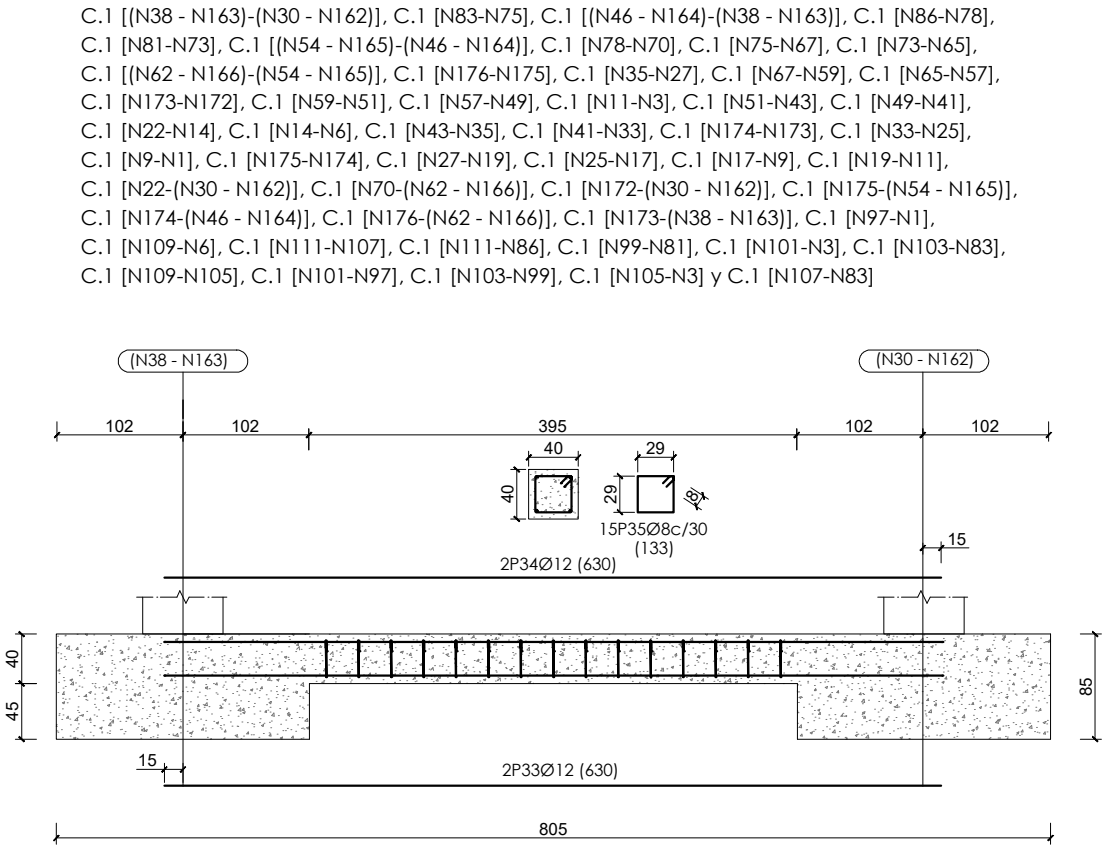


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	25/05/2019	MARTA RIVAS RIUS		
COMPROBADO				
ESCALA:	PROYECTO Y DISEÑO DE UNA NAVE INDUSTRIAL DEDICADA A LA INGENIERÍA QUÍMICA			Nº PLANO
1/20	PLACAS DE ANCLAJES DE PILARES			09
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



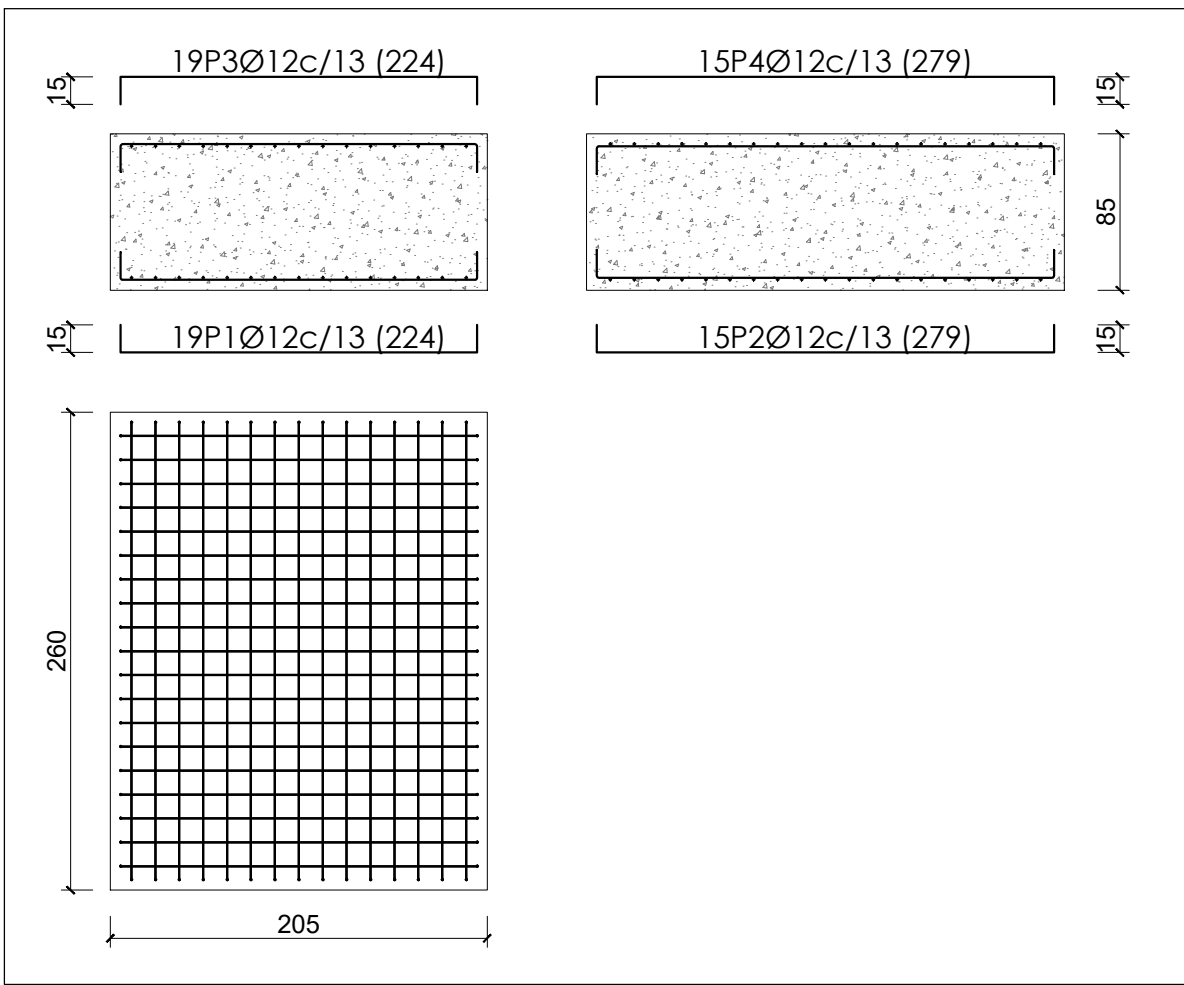
Resumen Acero Elemento y Viga		Long. total (m)	Peso+10% (Kg)	Total
B 400 S, CN	Ø8	1017.5	442	
	Ø12	5872.3	5735	
	Ø16	620.2	1077	

CUADRO DE ARRANQUES		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N30, N38, N46, N54, N62, N17, N22, N25, N33, N41, N49, N57, N65 y N70	8Ø32 mm L=75 cm	650x650x25 (mm)
N162, N163, N164, N165, N166, N172, N173, N174, N175 y N176	4Ø16 mm L=30 cm	400x400x14 (mm)
N1, N6, N81 y N86	8Ø20 mm L=30 cm	450x450x18 (mm)
N3, N11, N19, N27, N35, N43, N51, N59, N67, N75 y N83	4Ø16 mm L=50 cm	350x350x15 (mm)
N9, N14, N73 y N78	8Ø32 mm L=70 cm	650x650x25 (mm)
N97, N99, N101, N103, N105, N107, N109 y N111	4Ø10 mm L=30 cm	250x250x 9 (mm)

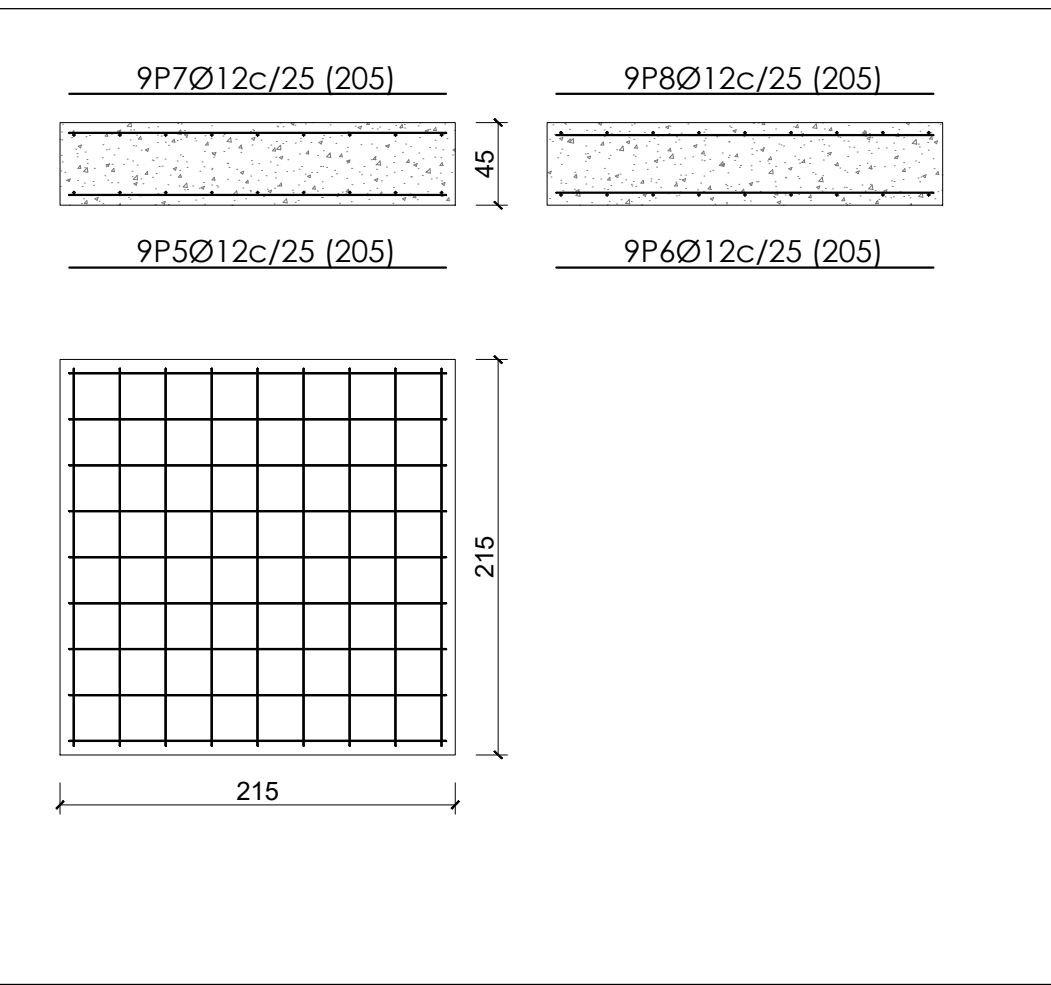


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	25/05/2019	MARTA RIVAS RIUS		
COMPROBADO				
ESCALA:	PROYECTO Y DISEÑO DE UNA NAVE INDUSTRIAL DEDICADA A LA INGENIERÍA QUÍMICA			Nº PLANO
1/40	ARMADO DE VIGAS DE ATADO			08
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

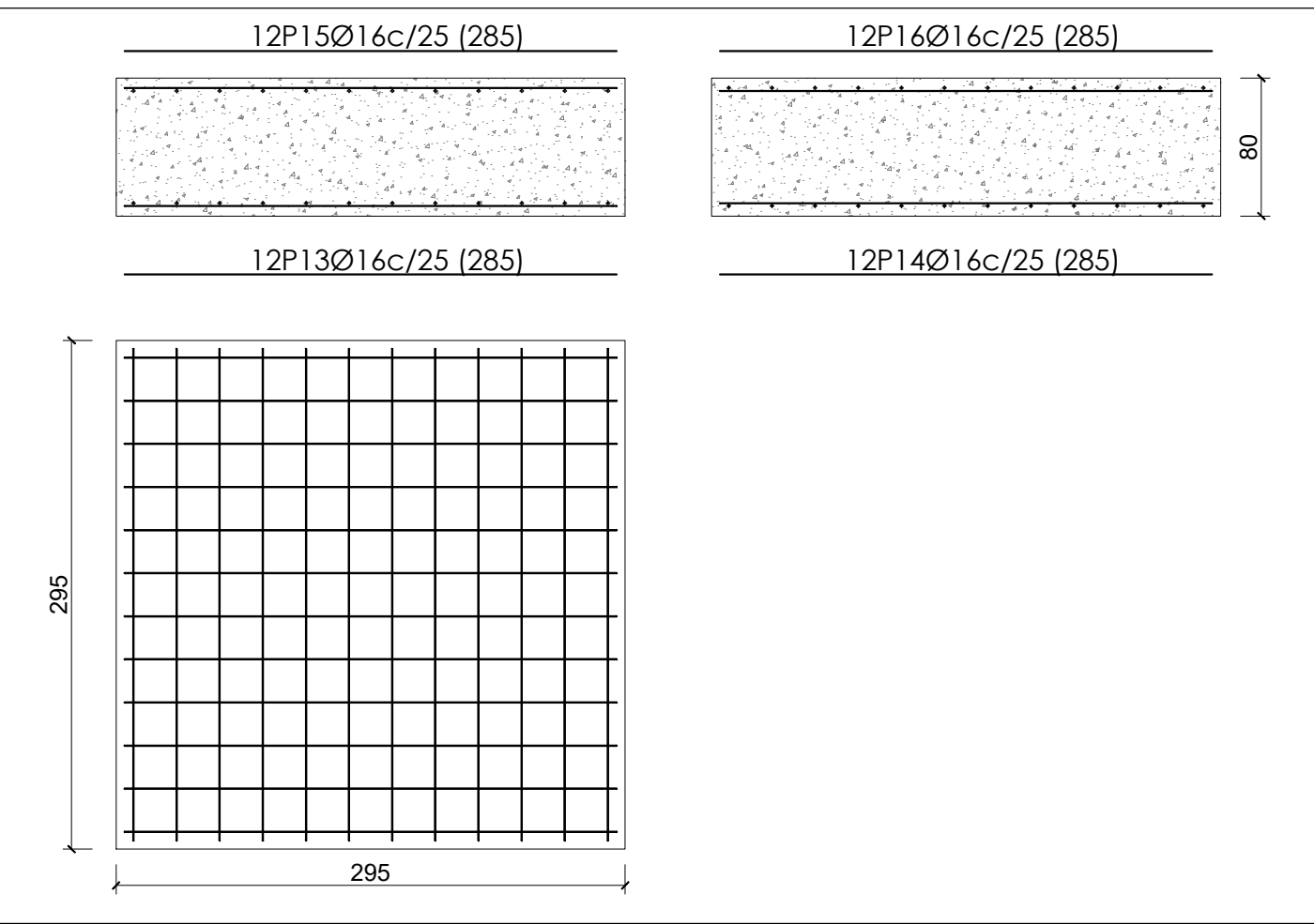
(N30-N162), (N38-N163), (N46-N164), (N54-N165) y (N62-N166)



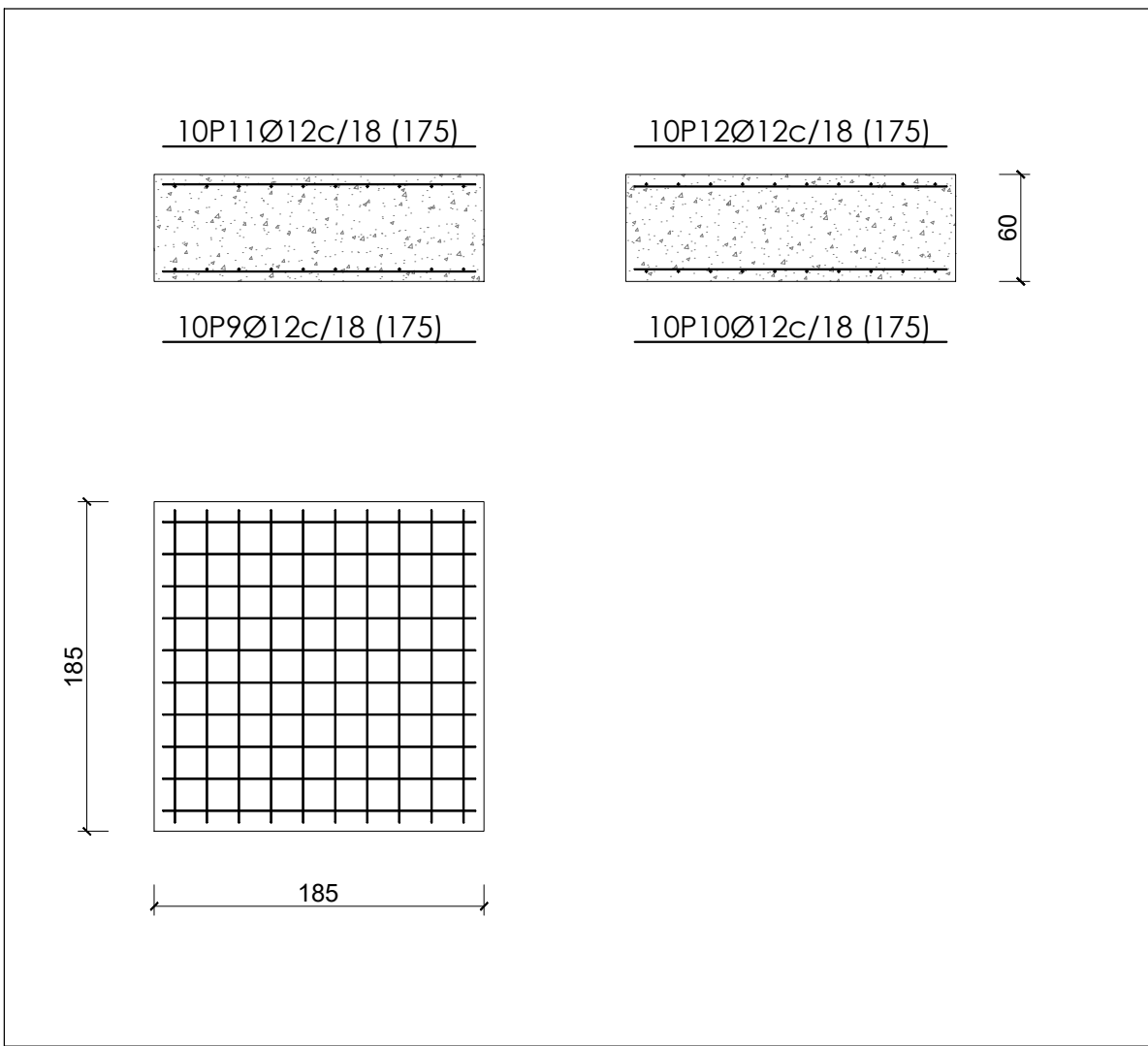
N1, N6, N81 y N86



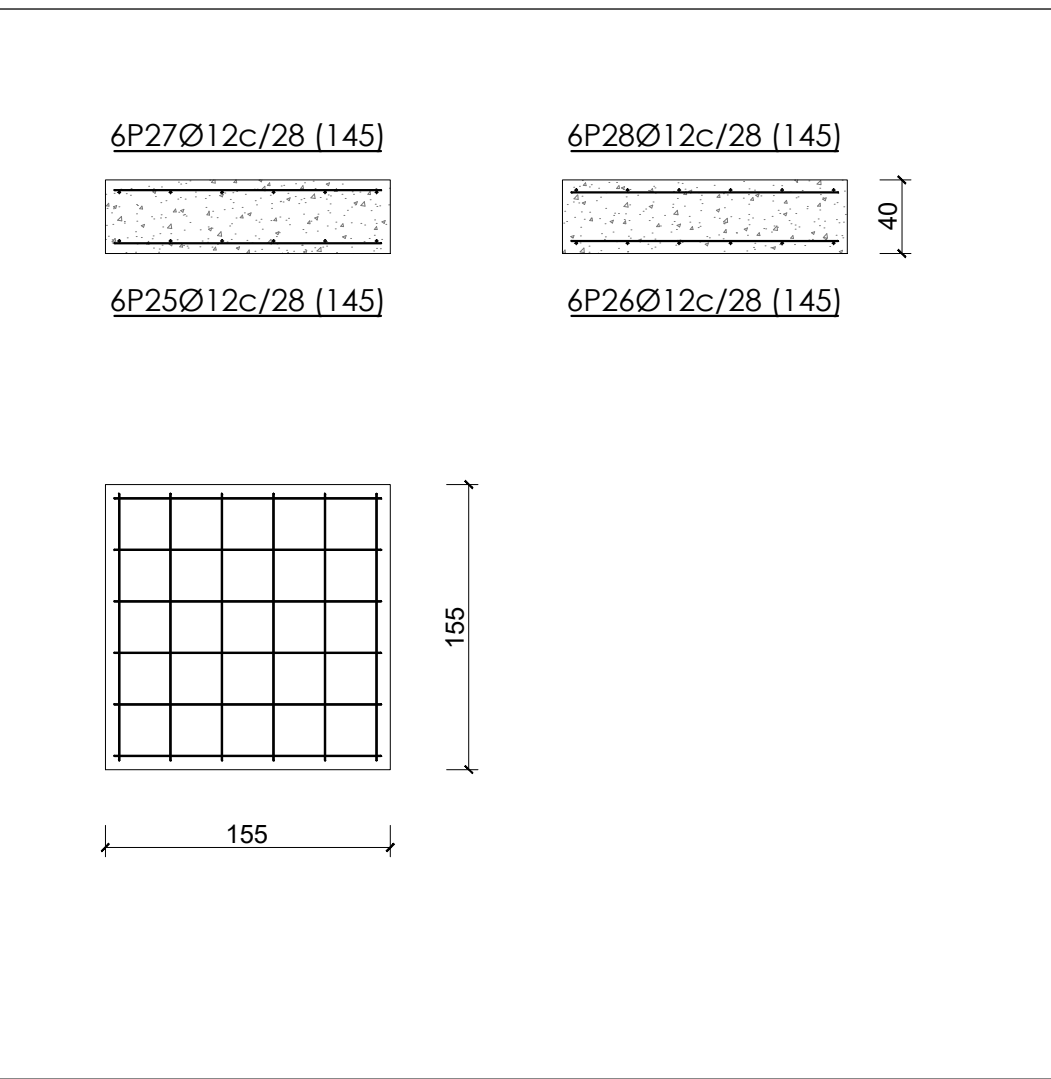
N9, N14, N73 y N78



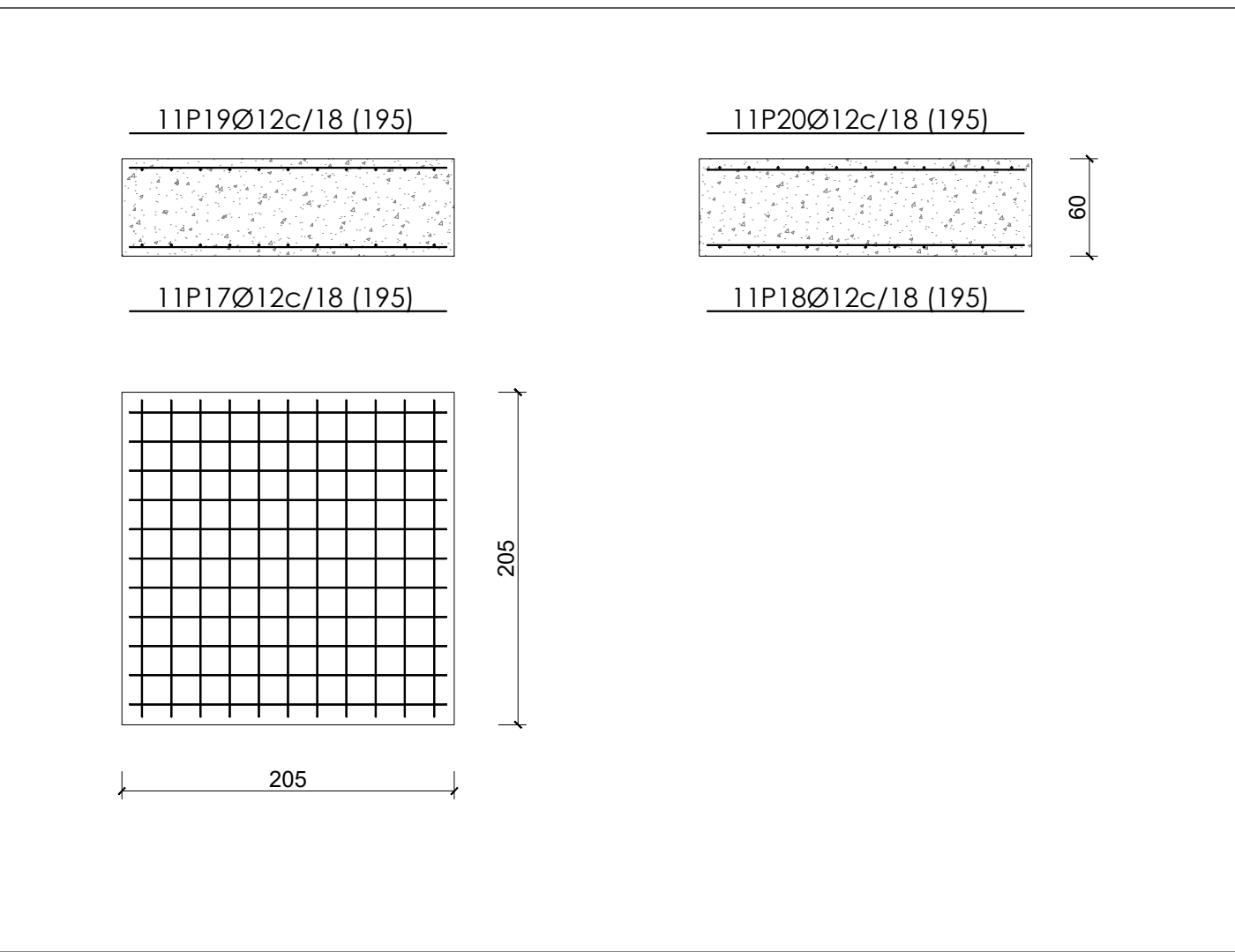
N3 y N83



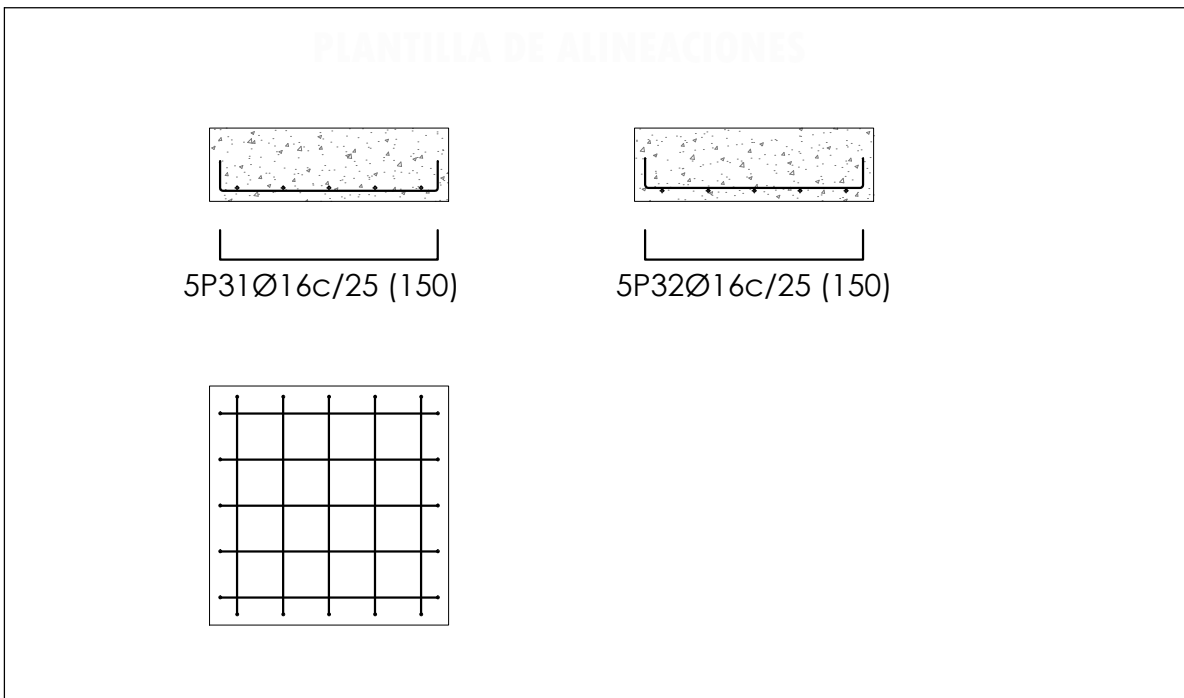
N97, N99, N101, N103, N105, N107, N109 y N111



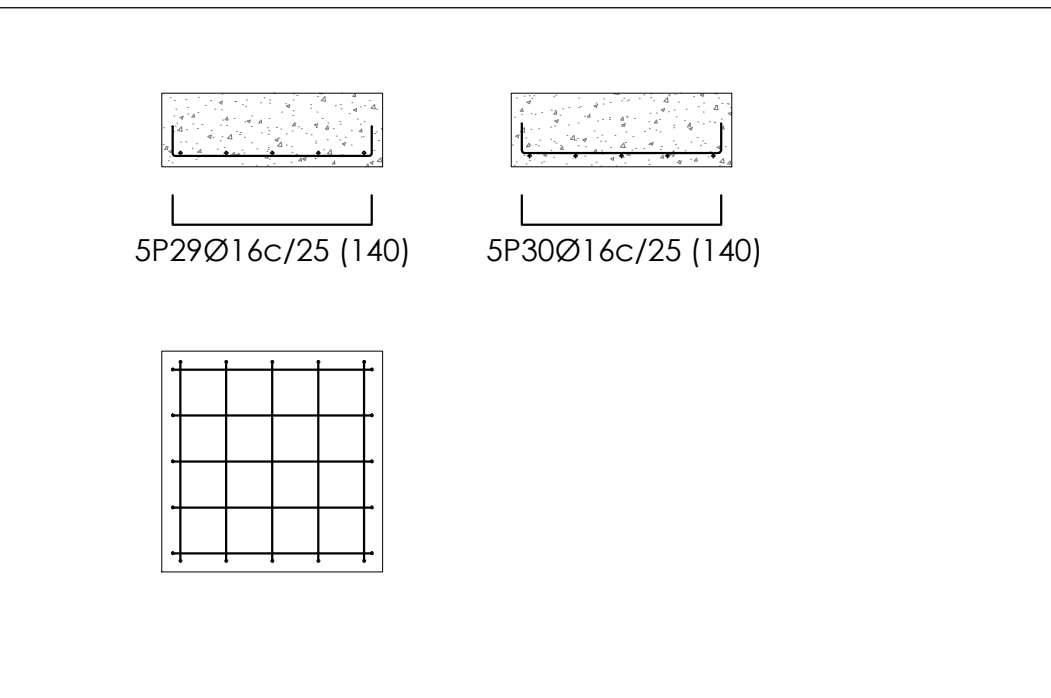
N11, N19, N27, N35, N43, N51, N59, N67 y N75



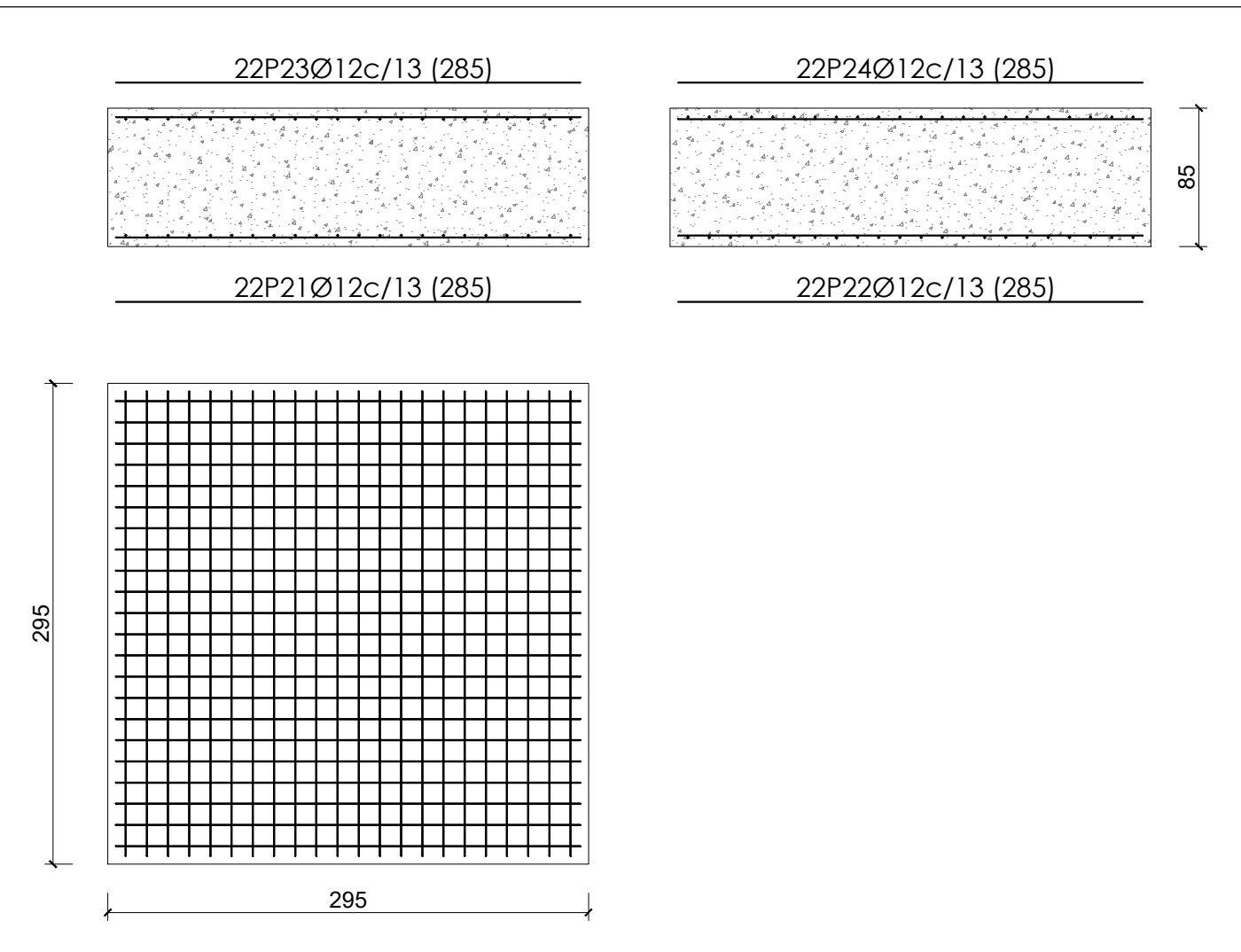
N173, N174 y N175



N172 y N176

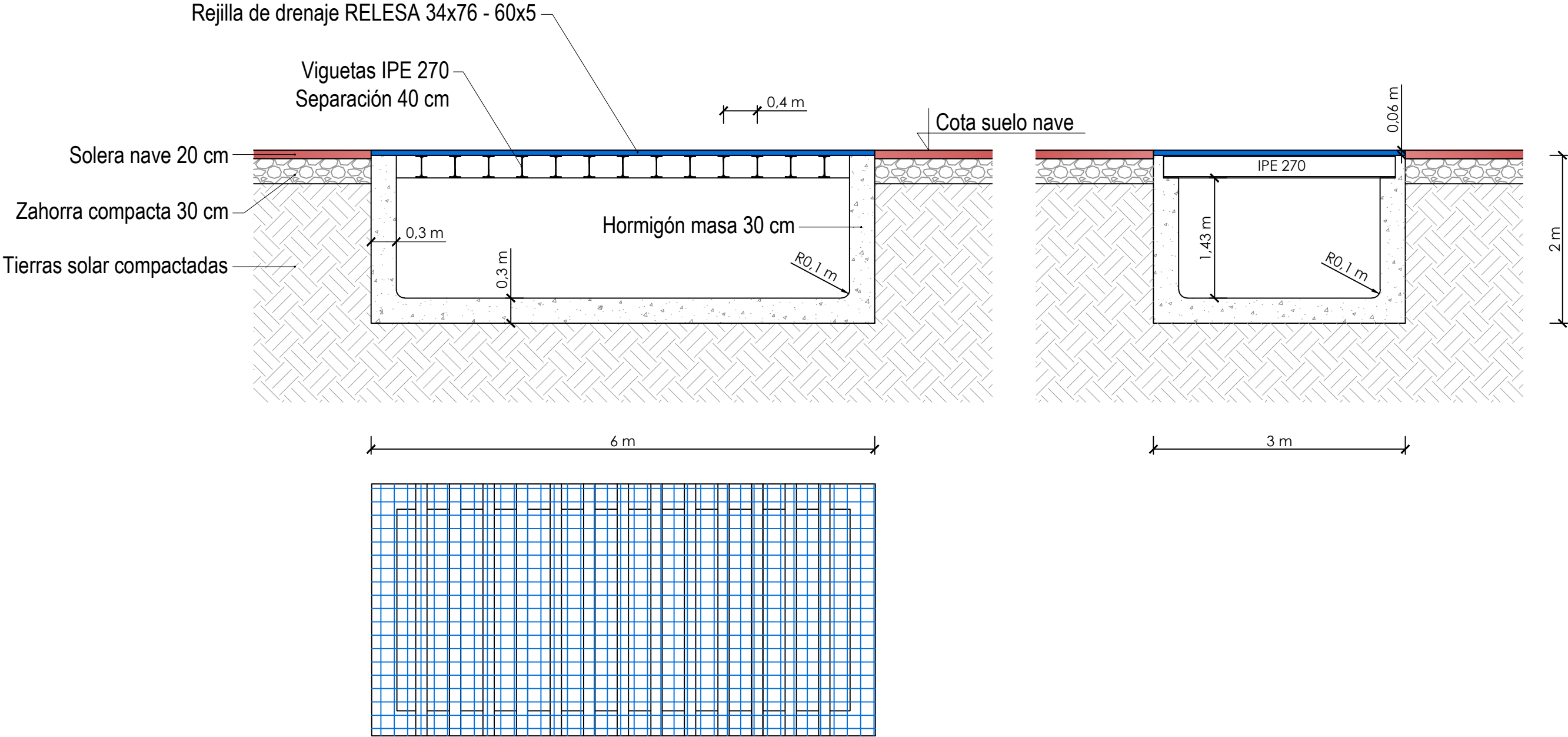


N17, N22, N25, N33, N41, N49, N57, N65 y N70



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S, CN (Kg)
(N30 - N162)=(N38 - N163) (N46 - N164)=(N54 - N165) (N62 - N166)	1	Ø12	19	224	4256	37.8
	2	Ø12	15	279	4185	37.2
	3	Ø12	19	224	4256	37.8
	4	Ø12	15	279	4185	37.2
Total+10%: (x5):					165.0	825.0
N1=N6=N81=N86	5	Ø12	9	205	1845	16.4
	6	Ø12	9	205	1845	16.4
	7	Ø12	9	205	1845	16.4
	8	Ø12	9	205	1845	16.4
Total+10%: (x4):					72.2	288.8
N3=N83	9	Ø12	10	175	1750	15.5
	10	Ø12	10	175	1750	15.5
	11	Ø12	10	175	1750	15.5
	12	Ø12	10	175	1750	15.5
Total+10%: (x2):					68.2	136.4
N9=N14=N73=N78	13	Ø16	12	285	3420	54.0
	14	Ø16	12	285	3420	54.0
	15	Ø16	12	285	3420	54.0
	16	Ø16	12	285	3420	54.0
Total+10%: (x4):					237.6	950.4
N11=N19=N27=N35=N43=N51 N59=N67=N75	17	Ø12	11	195	2145	19.0
	18	Ø12	11	195	2145	19.0
	19	Ø12	11	195	2145	19.0
	20	Ø12	11	195	2145	19.0
Total+10%: (x9):					83.6	752.4
N17=N22=N25=N33=N41=N49 N57=N65=N70	21	Ø12	22	285	6270	55.7
	22	Ø12	22	285	6270	55.7
	23	Ø12	22	285	6270	55.7
	24	Ø12	22	285	6270	55.7
Total+10%: (x9):					245.1	2205.9
N97=N99=N101=N103=N105 N107=N109=N111	25	Ø12	6	145	870	7.7
	26	Ø12	6	145	870	7.7
	27	Ø12	6	145	870	7.7
	28	Ø12	6	145	870	7.7
Total+10%: (x8):					33.9	271.2
N172=N176	29	Ø16	5	140	700	11.0
	30	Ø16	5	140	700	11.0
Total+10%: (x2):					24.2	48.4
N173=N174=N175	31	Ø16	5	150	750	11.8
	32	Ø16	5	150	750	11.8
Total+10%: (x3):					26.0	78.0
C.1 [(N38 - N163)-(N30 - N162)]	33	Ø12	2	630	1260	11.2
C.1 [(N46 - N164)-(N38 - N163)]	34	Ø12	2	630	1260	11.2
C.1 [(N54 - N165)-(N46 - N164)]	35	Ø8	15	133	1995	7.9
Total+10%: (x51):					33.3	1698.3
Ø8:					443.7	
Ø12:					5734.3	
Ø16:					1076.8	
Total:					7254.8	

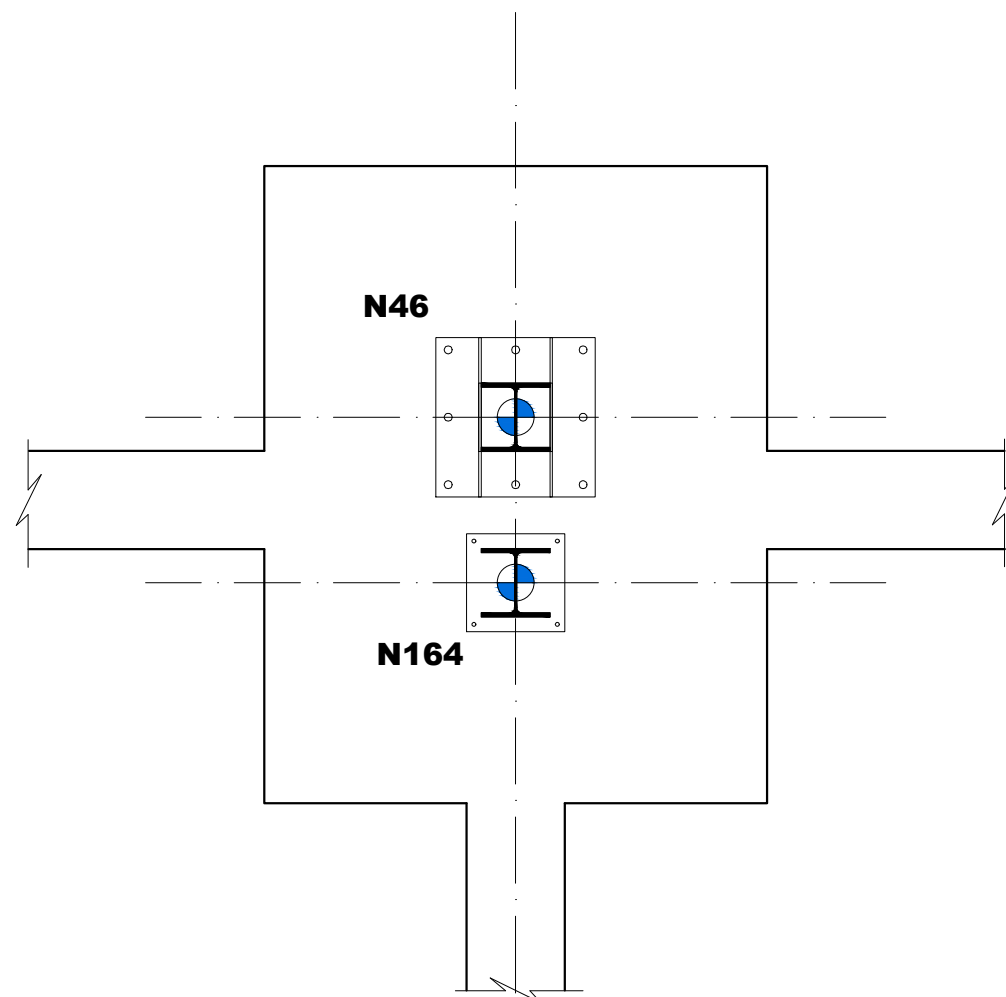
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
DIBUJADO	25/05/2019	MARTA RIVAS RIUS		Nº PLANO 07	
COMPROBADO					
ESCALA:	PROYECTO Y DISEÑO DE UNA NAVE INDUSTRIAL DEDICADA A LA INGENIERÍA QUÍMICA			SUSTITUYE A:	
1/40	ARMADO DE ZAPATAS			SUSTITUIDO POR:	



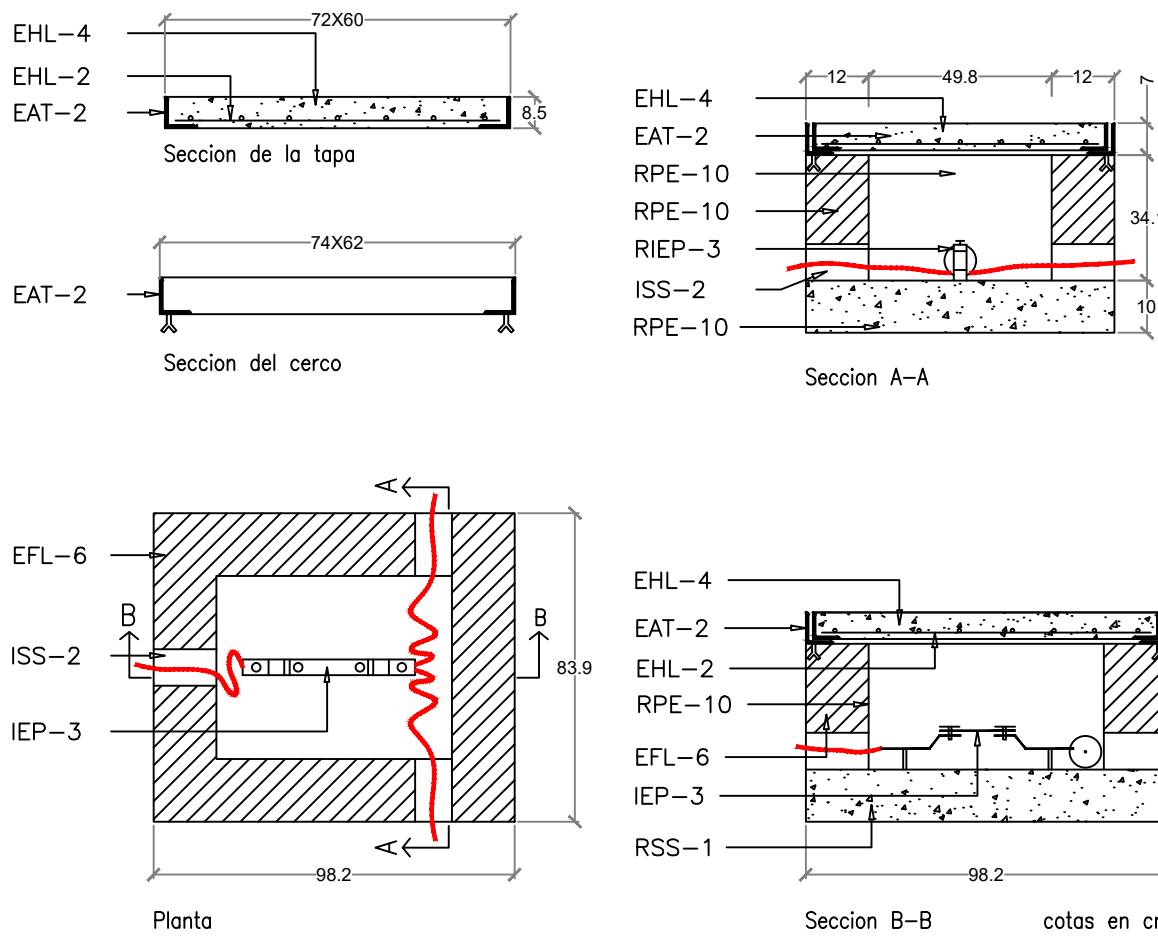
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	25/05/2019	MARTA RIVAS RIUS		
COMPROBADO				
ESCALA:	PROYECTO Y DISEÑO DE UNA NAVE INDUSTRIAL DEDICADA A LA INGENIERÍA QUÍMICA			Nº PLANO
1/110	FOSA DE VERTIDOS ACCIDENTALES			06
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

DETALLE SITUACIÓN PLACAS EN ZAPATAS e=1/30

Los centros de las placas coincidirán con las intersecciones de las alineaciones correspondientes

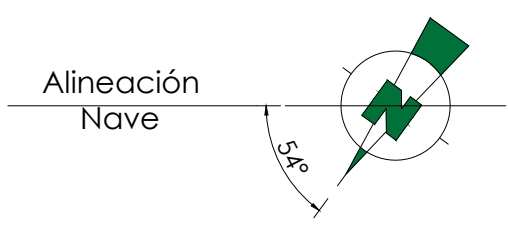
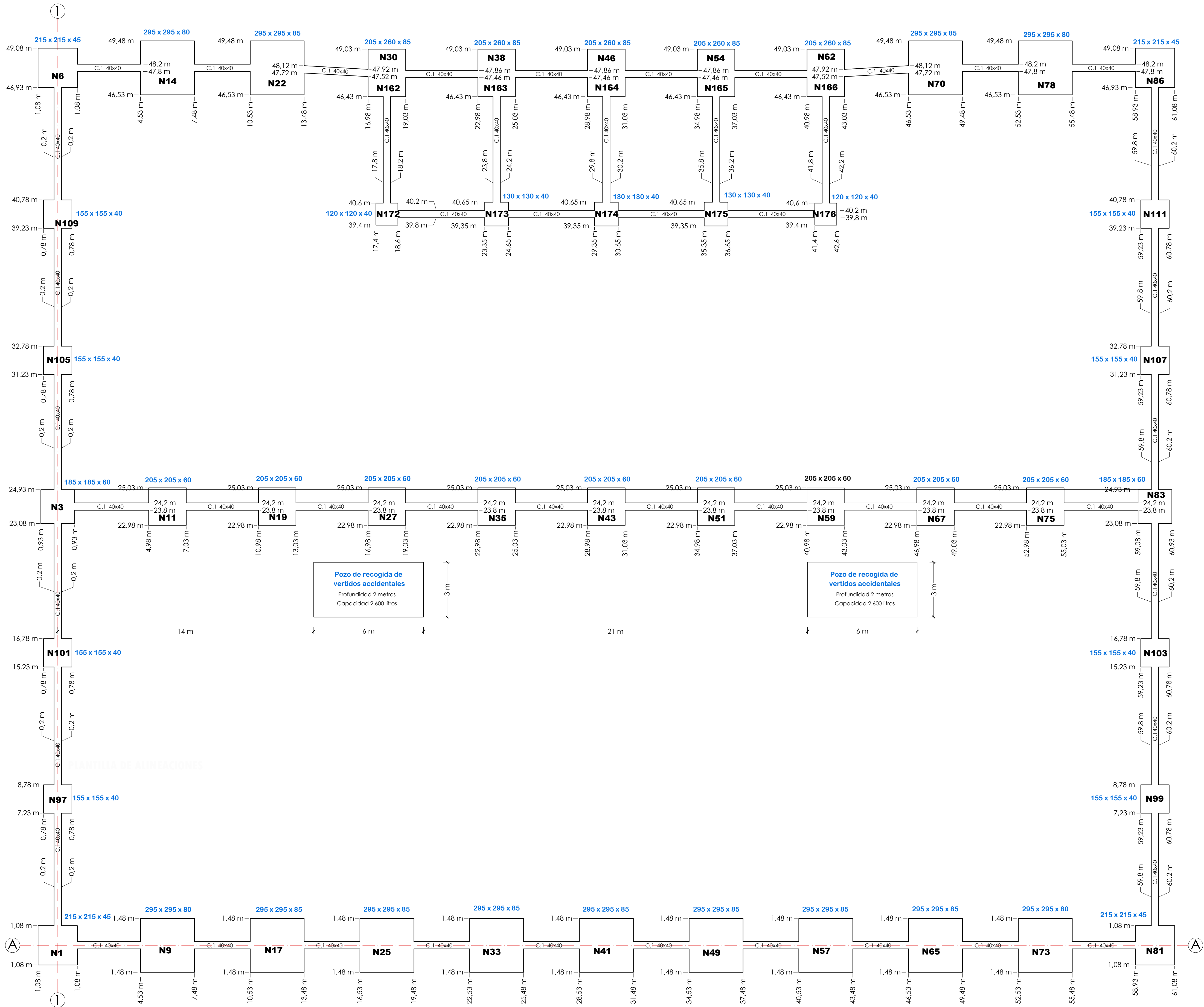


ARQUETA CONEXIÓN DE PUESTA A TIERRA.

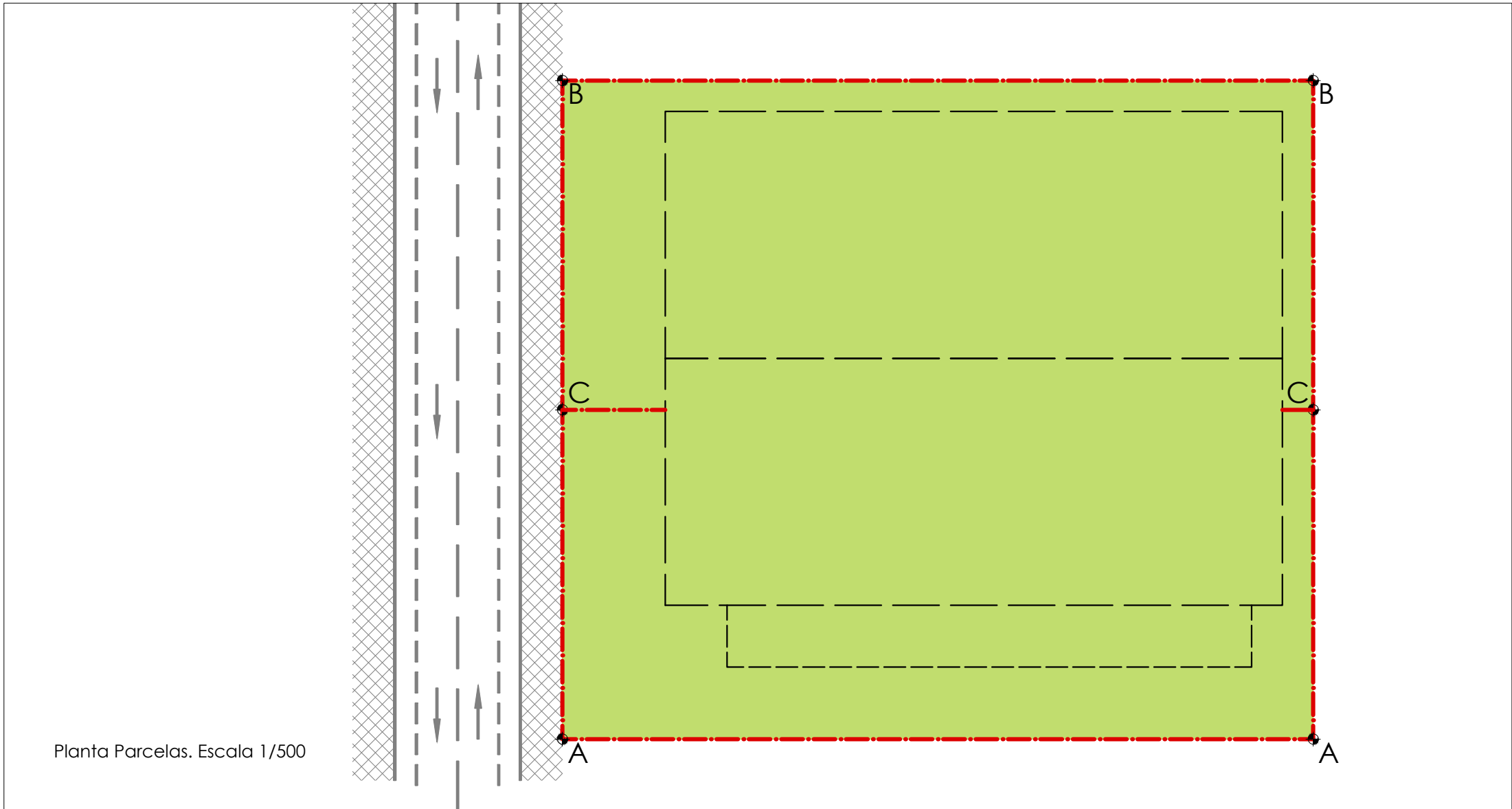
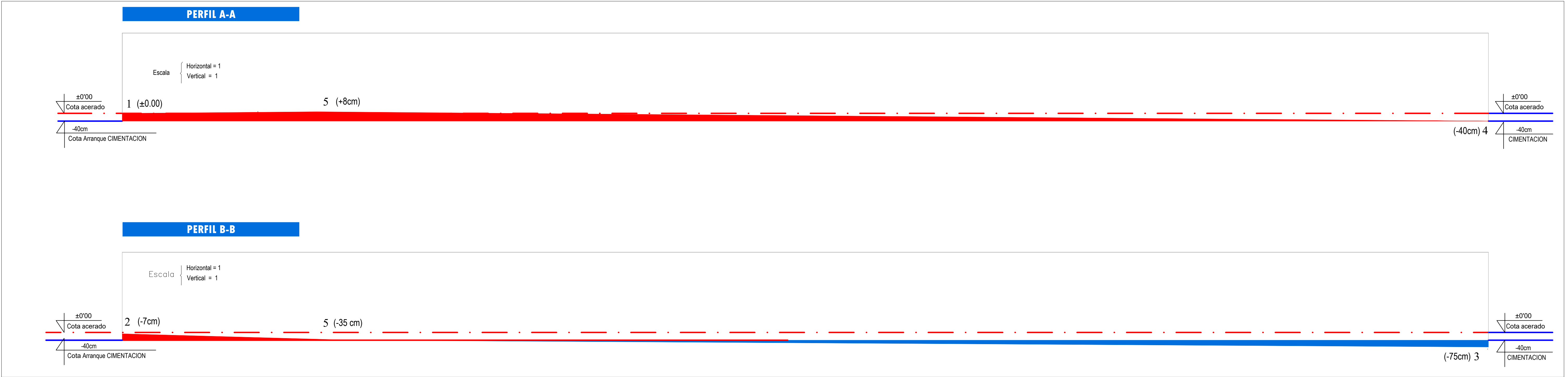
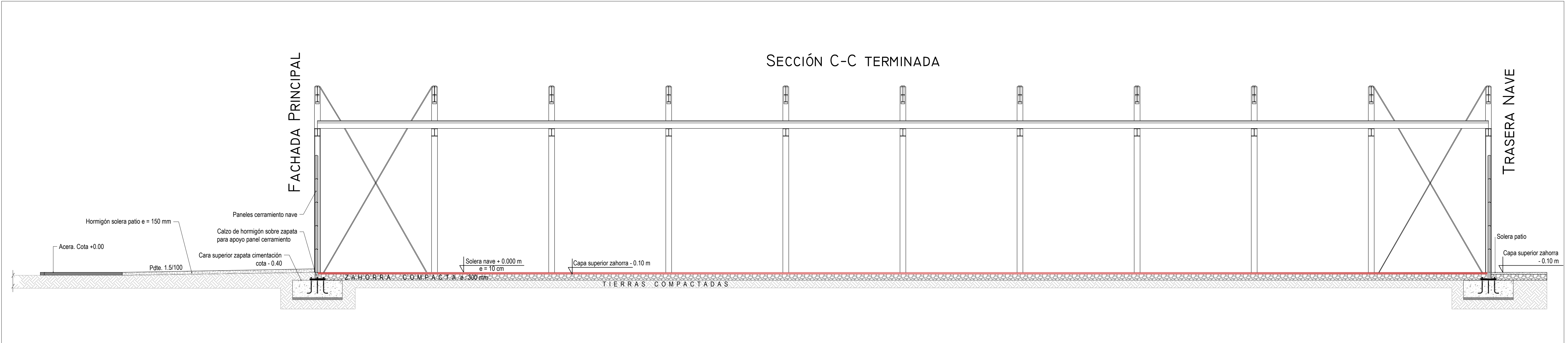


- EAT-2 PERFIL DE ACERO LAMINADO L60.6, SOLDADO A LA MALLA Y CERCO FORMADO POR PERFIL DE ACERO LAMINADO L70.7 CON PATILLAS DE ANCLAJE EN CADA UNO DE SUS ÁNGULOS.
- EFL-6 MURO APAREJADO DE 12 CM DE ESPESOR, DE LADRILLO MACIZO R=100 KG/CM², CON JUNTAS DE MORTERO M-40 DE ESPESOR 1 CM.
- EHL-2 PARRILLA FORMADA POR REDONDOS Ø8 MM CADA 10 CM.
- EHL-4 LOSA DE HORMIGÓN DE RESISTENCIA CARACTERÍSTICA 175 KG/CM².
- IEP-3 PUNTO DE PUESTA A TIERRA, AL QUE SE SOLDARÁ, EN UNO DE SUS EXTREMOS, EL CABLE DE LA CONDUCCIÓN ENTERRADA Y EN EL OTRO, LOS CABLES CONDUCTORES DE LAS LÍNEAS PRINCIPALES DE BAJADA A TIERRA DEL EDIFICIO.
- ISS-2 TUBO LIGERO DE FIBROCEMENTO DE Ø 60 MM.
- RPE-10 ENFOSCADO DE MORTERO 1:3
- RSS-1 SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA DE RESISTENCIA CARACTERÍSTICA 100 KG/CM².

DIBUJADO	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
COMPROBADO	25/05/2019	MARTA RIVAS RIUS		
ESCALA:	PROYECTO Y DISEÑO DE UNA NAVE INDUSTRIAL DEDICADA A LA INGENIERÍA QUÍMICA			Nº PLANO
1/110	REPLANTEO DE ZAPATAS Y PLACAS			05
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

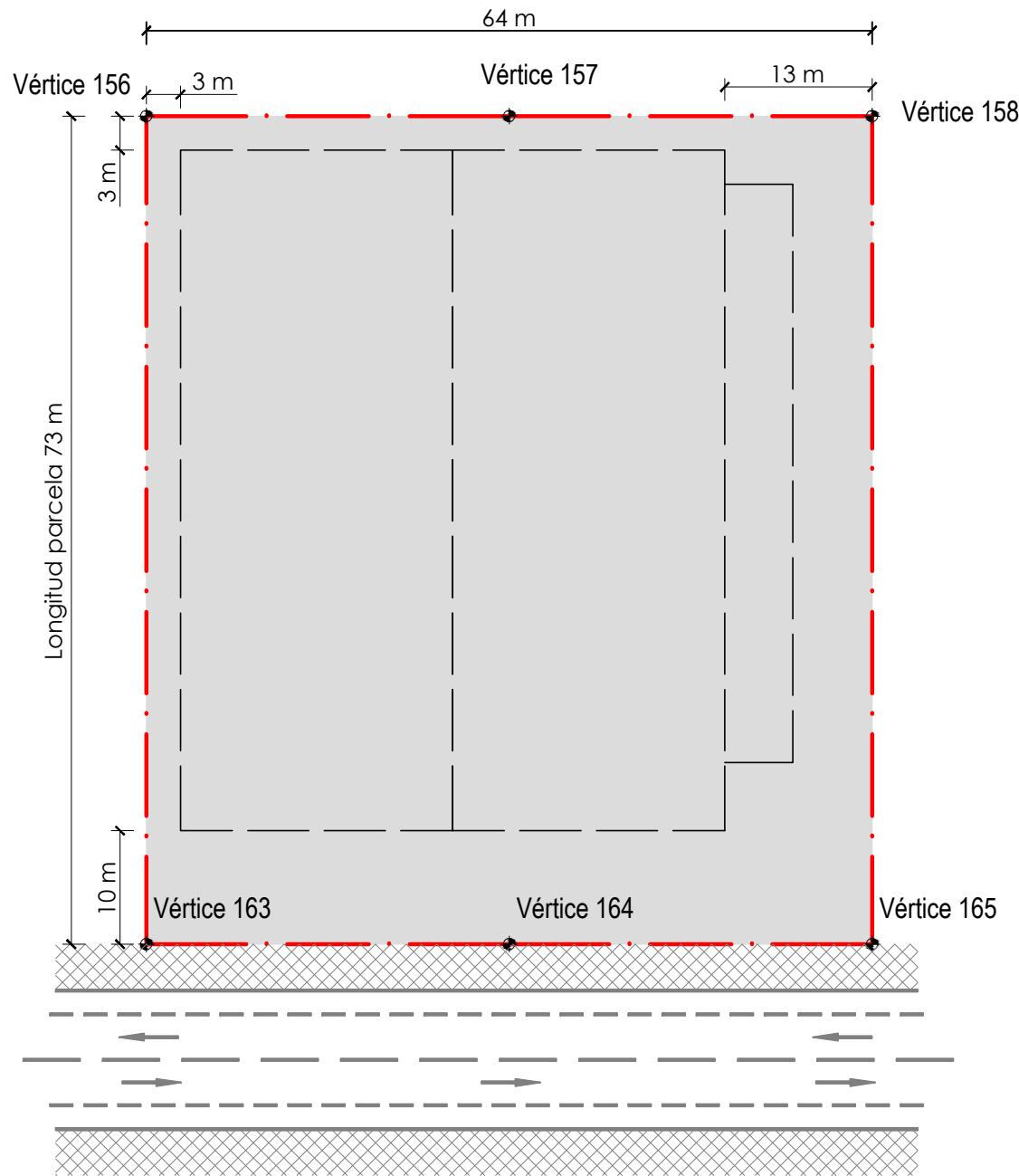
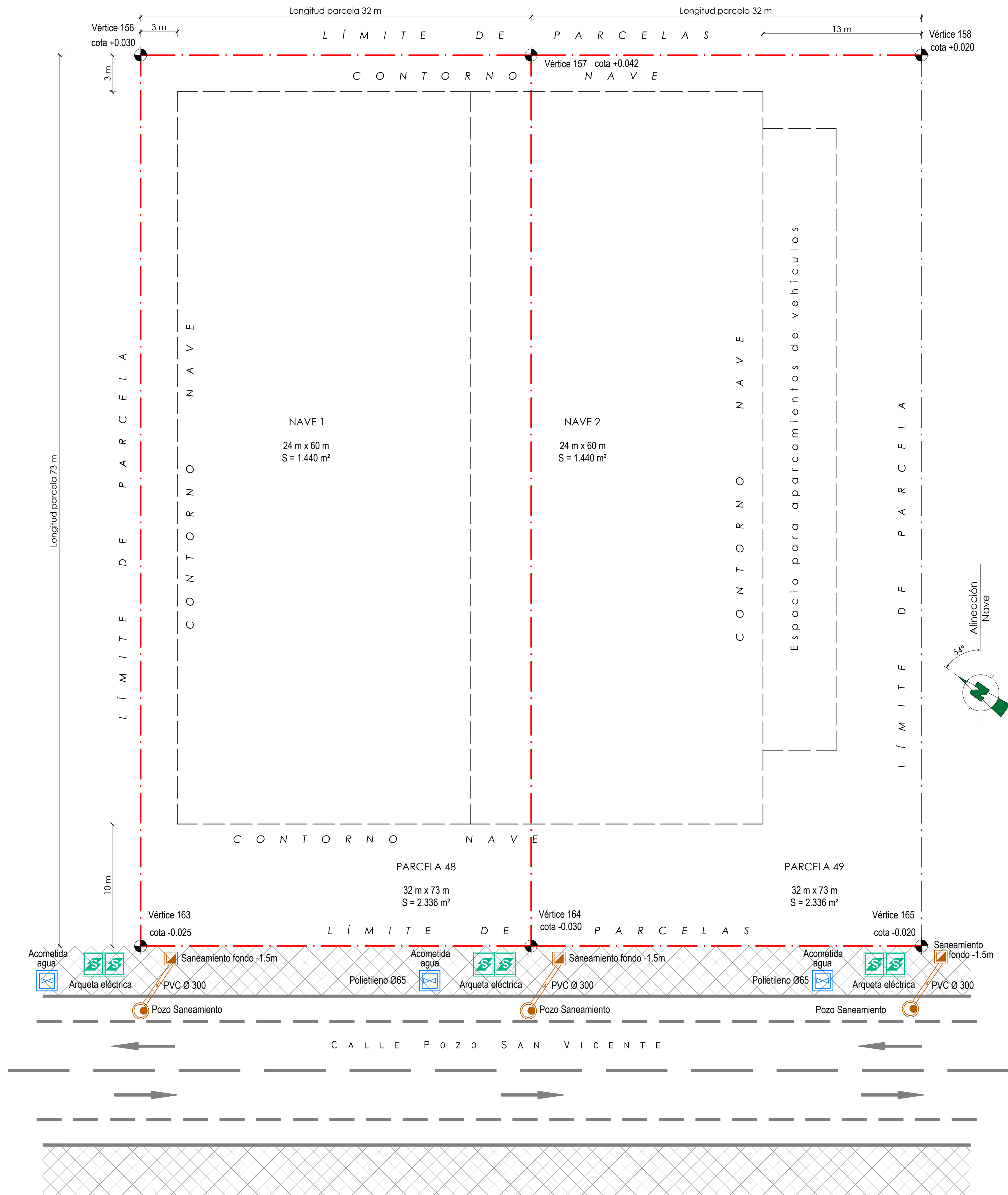


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	25/05/2019	MARTA RIVAS RIUS		
COMPROBADO				
ESCALA:	PROYECTO Y DISEÑO DE UNA NAVE INDUSTRIAL DEDICADA A LA INGENIERÍA QUÍMICA			Nº PLANO
1/100	REPLANTEO DE CIMENTACIÓN			04
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



MOVIMIENTO DE TIERRAS A COTA DE CIMENTACIÓN		
TOTAL BALANCE	DESMONTE	TERRAPLÉN
	252.55 m³	123.51 m³
	129.04 m³	

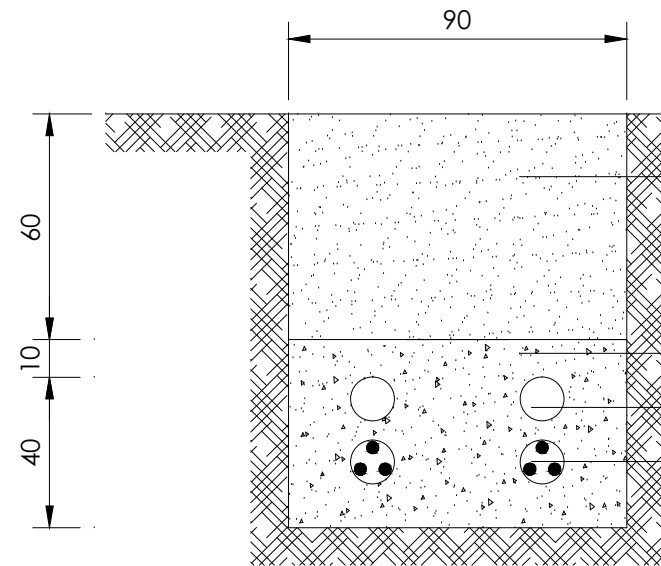
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	25/05/2019	MARTA RIVAS RIUS		
COMPROBADO				
ESCALA:	PROYECTO Y DISEÑO DE UNA NAVE INDUSTRIAL DEDICADA A LA INGENIERÍA QUÍMICA			Nº PLANO
VARIAS	PLANO DE NIVELES			03
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



COORDENADAS DE REPLANTEO

	X	Y
PUNTO 156	468.603,298	4.318.887,982
PUNTO 157	468.563,536	4.318.942,464
PUNTO 158	468.529,033	4.318.942,013
PUNTO 163	468.576,851	4.318.775,881
PUNTO 164	468.647,455	4.318.827,310
PUNTO 165	468.668,059	4.318.799,015

DETALLE ARQUETA ELÉCTRICIDAD



LEYENDA

- 1 - RELLENO COMPACTO
- 2 - LADRILLO O CINTA DE SEÑALIZACIÓN
- 3 - ARENA O TIERRA CRIBADA
- 4 - TUBO DE PVC
- 5 - CONDUCTORES
- 6 - HORMIGÓN HM-20

FICHA DE INFORMACIÓN URBANÍSTICA

CLASIFICACION DEL SUELO	Urbano
CLASIFICACION ZONAL	Industrial
EDIFICABILIDAD	Resultante de agotar la ocupación máxima
SUBZONA	Industrial grado 2
PARCELA MÍNIMA	> 2000 m²
FACHADA	Mínima 20 m
OCUPACIÓN	Máxima resultante de aplicar retranqueos
CERRAMIENTO PARCELA	Zócalo obra 50 cm + malla metálica hasta 2 m
ALTURA EDIFICIO	No se limita
RETRANQUEOS	10 m en fachada principal
SEPARACIÓN A LINDEROS	3 m

NAVE

Superficie construida

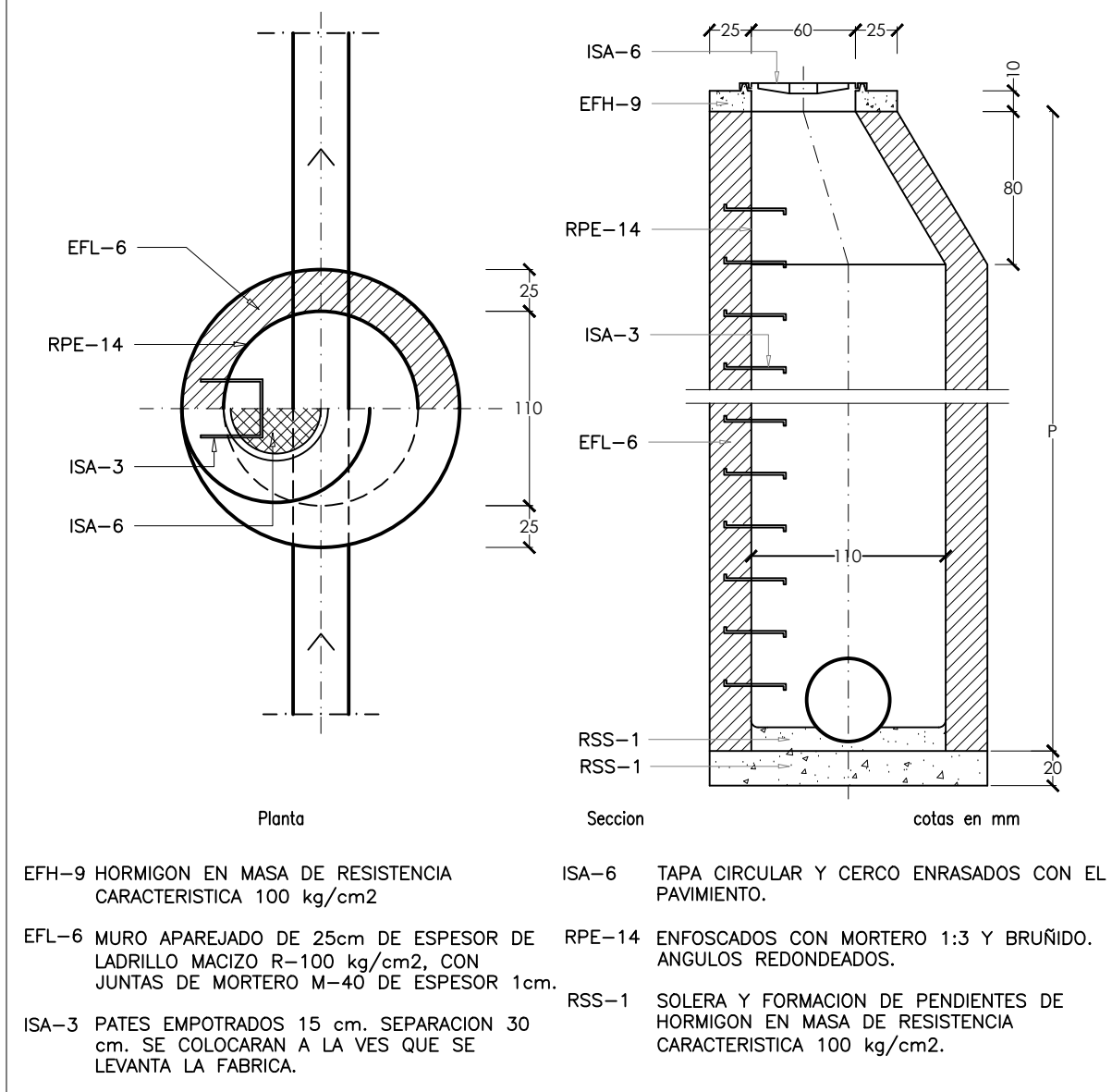
2.880 m²

AGRUPACIÓN DE PARCELAS

Superficie

4.575 m²

POZO DE REGISTRO CIRCULAR



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	25/05/2019	MARTA RIVAS RIUS		
COMPROBADO				
ESCALA:	PROYECTO Y DISEÑO DE UNA NAVE INDUSTRIAL DEDICADA A LA INGENIERÍA QUÍMICA			Nº PLANO
VARIAS	ORDENACIÓN DE PARCELAS			02
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



CLASIFICACION DEL SUELO	Urbano
CLASIFICACION ZONAL	Industrial
EDIFICABILIDAD	Resultante de agotar la ocupación máxima
SUBZONA	Industrial grado 2
PARCELA MÍNIMA	> 2000 m²
FACHADA	Mínima 20 m
OCCUPACIÓN	Máxima resultante de aplicar retranqueos
CERRAMIENTO PARCELA	Zócalo obra 50 cm + malla metálica hasta 2 m
ALTURA EDIFICIO	No se limita
RETRANQUEOS	10 m en fachada principal
SEPARACIÓN A LINDEROS	3 m

Superficie
4.575 m²

Superficie Construida

2.880 m²



Escala 1:400



	FECHA:	NOMBRE:	FIRMA:	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO:	25/05/2019	MARTA RIVAS RUIZ		
COMPROBADO:				
ESCALA:	PROYECTO Y DISEÑO DE UNA NAVE INDUSTRIAL DEDICADA A LA INGENIERÍA QUÍMICA			Nº PLANO 01
VARIAS	PLANO DE SITUACIÓN			SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR: