



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIERÍA
INDUSTRIAL VALENCIA

Curso Académico:

RESUMEN

El presente Trabajo Final de Máster aborda el diseño y cálculo de la estructura, instalación eléctrica e instalación de protección contra incendios de una nave industrial destinada principalmente al almacenamiento y expedición de harina, ubicada en el término municipal de Silla (Valencia).

Se trata de una nave de 50 metros de longitud por 20 metros de ancho, resuelta con estructura metálica a base de pórticos a dos aguas, de 1.140 metros cuadrados de superficie, con un altillo dos alturas destinado a oficinas y otros servicios. Se ha dispuesto también una marquesina lateral de 390 metros cuadrados.

La instalación eléctrica se ha diseñado para abastecer las necesidades eléctricas del establecimiento, tanto para el alumbrado como para las tomas de corriente y maquinaria existentes.

Se han diseñado las medidas de protección contra incendios, contemplando la instalación de exutorios, bocas de incendio equipadas, sistema de detección automática y extintores. Se dispondrá de un depósito y grupo de presión para el abastecimiento del agua para las bocas de incendio.

Palabras Clave: nave industrial, estructura metálica, marquesina, altillo, harina, protección contra incendios, baja tensión, exutorios.



RESUM

El present Treball Final de Màster aborda el disseny i càlcul de l'estructura, instal·lació elèctrica i instal·lació de protecció contra incendis d'una nau industrial destinada principalment a l'emmagatzematge i expedició de farina, situada al terme municipal de Silla (València).

Es tracta d'una nau de 50 metres de longitud per 20 metres d'ample, resolta amb estructura metàl·lica a base de pòrtics a dos aigües, de 1.140 metres quadrats de superfície, amb un altell de dos altures destinat a oficines i altres serveis. S'ha disposat també d'una marquesina lateral de 390 metres quadrats.

La instal·lació elèctrica s'ha dissenyat per a proveir les necessitats elèctriques de l'establiment, tant per a l'enllumenat com per a les preses de corrent i maquinària existents.

S'han dissenyat les mesures de protecció contra incendis, contemplant la instal·lació d'exutoris, boques d'incendi equipades, sistema de detecció automàtica i extintors. Es disposarà d'un dipòsit i grup de pressió per al proveïment d'aigua per a les boques d'incendi.

Paraules clau: Nau industrial, estructura metàl·lica, marquesina, altell, farina, protecció contra incendis, baixa tensió, exutoris.



ABSTRACT

The present Master Thesis deals with the design and calculation of the structure, electrical installation and fire protection installation of an industrial warehouse destined mainly for the storage and dispatch of flour, located in Silla (Valencia).

It consists of an industrial building of 50 meters long by 20 meters wide, solved by a steel structure with gable frames, with a total 1.140 square meters floor area, comprising a two-storey mezzanine for housing the offices and other services. It has also a side canopy of 390 square meters.

The electrical installation is designed to supply the electrical power needs of the industrial building, both for lighting and for existing electrical outlets and machinery.

The fire protection measures have also been designed, including the installation of mechanical smoke vents, fire hose reels, automatic detection system and fire extinguishers. Additionally, a tank and pump unit will be installed, in order to supply the water for the fire hose reels.

Keywords: Industrial building, steel structure, canopy, mezzanine, flour, fire, low voltage, smoke vents.



ÍNDICE DE DOCUMENTOS

DOCUMENTO I: MEMORIA

ANEXO I: CÁLCULO ESTRUCTURAL

ANEXO II: JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

ANEXO III: INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

DOCUMENTO II: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO IV: PLANOS



DOCUMENTO I:

MEMORIA

ÍNDICE DE LA MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA.....	1
1.1. AGENTES.....	1
1.1.1. Promotor	1
1.1.2. Proyectista.....	1
1.2. INFORMACIÓN PREVIA.....	1
1.2.1. Antecedentes y condicionantes de partida.....	1
1.2.2. Objeto del proyecto	2
1.2.3. Motivación	2
1.2.4. Datos del emplazamiento	2
1.2.5. Entorno físico	3
1.2.6. Normativa urbanística.....	3
1.2.7. Otras normativas.....	4
1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	5
1.3.1. Descripción general del edificio	5
1.3.2. Programa de necesidades	6
1.3.3. Uso característico del edificio y otros usos previstos	6
1.3.4. Relación con el entorno	6
1.3.5. Cumplimiento del CTE y otras normativas específicas.....	6
1.3.9. Descripción de la geometría del edificio	8
1.3.10. Superficies útiles y construidas	8
1.3.11. Volumen	10
1.3.12. Accesos y evacuación	11
1.3.13. Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto	12
1.4. PRESTACIONES DEL EDIFICIO	16
1.4.1. Requisitos básicos del CTE.....	16
1.4.2. Limitaciones del uso.....	17
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA.....	18
2.1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO.....	18
2.2. SISTEMA ESTRUCTURAL	18

2.3. SISTEMA ENVOLVENTE	19
2.4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN	21
2.5. SISTEMA DE ACABADOS	22
2.6. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES.....	23
2.7. EQUIPAMIENTO.....	24
3. CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.....	25
3.1. CTE DB-SE: SEGURIDAD ESTRUCTURAL.....	25
3.2. CTE DB-SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	27
3.3. CTE DB-SUA: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD	27
3.3.1. Introducción	27
3.3.2. Documento Básico DB-SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas.....	28
3.3.3. Documento Básico DB-SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.....	29
3.3.4. Documento Básico DB-SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos.....	29
3.3.5. Documento Básico DB-SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada	29
3.3.6. Documento Básico DB-SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación	30
3.3.7. Documento Básico DB-SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento	30
3.3.8. Documento Básico DB-SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento	30
3.3.9. Documento Básico DB-SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.....	30
3.3.10. Documento Básico DB-SUA 9: Accesibilidad	31
4. BIBLIOGRAFÍA.....	33

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Parámetros del Plan General de Ordenación Urbana	4
Tabla 2. Superficies ocupadas	9
Tabla 3. Superficies útiles.....	9
Tabla 4. Superficies construidas.....	10
Tabla 5. Volúmenes.....	10



Tabla 6. Sistema de compartimentación.....	21
Tabla 7. Sistema de acabados	22

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ubicación establecimiento	3
Ilustración 2. Parcela	3
Ilustración 3. Geometría del edificio	8
Ilustración 4. Accesos al establecimiento	11
Ilustración 5. Itinerario y servicios accesibles	32

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. AGENTES

1.1.1. Promotor

Titular: Hacoval, S.L.

Domicilio: Av. Espioca, 46460, Silla

1.1.2. Projectista

Nombre: Cristian Cazorla García

1.2. INFORMACIÓN PREVIA

1.2.1. Antecedentes y condicionantes de partida

La empresa HACOVAL, S.L. dispone actualmente de unas instalaciones ubicadas en el polígono industrial de Silla (Valencia), donde desarrolla la actividad de fabricación de harina. Como actividad complementaria, se produce también cola blanca.

Los productos obtenidos principalmente son:

Harina

Se extrae de la molienda de cereales ricos en almidón, como pueden ser el trigo, centeno, cebada, avena, maíz, arroz, etc. El proceso productivo se puede resumir en 4 fases:

- Recepción del grano
- Limpieza del grano
- Molienda: trituración, separación, purificación y compresión
- Embolsadora

La harina producida puede ser integral o refinada (harina blanca), en función de si se utiliza el grano completo para la fabricación de la harina, o no, respectivamente.

El almacenamiento se realiza en sacos de polipropileno de 500 kg y 1 tonelada y se suministra al cliente final para la producción en el sector alimentario.

Cola blanca

La cola blanca es muy utilizada como adhesivo para maderas, papel, mimbre, etc.

Se compone principalmente de almidón, agua y aditivos de resina, entre otros componentes. Los aditivos empleados dependen de las exigencias de los clientes.

El almacenamiento del producto final se realiza en recipientes de polietileno de 1.000 litros.

Debido al aumento de la demanda de los productos obtenidos, resulta necesario ampliar las líneas de producción en la nave existente para adecuar las existencias a la demanda. El aumento de producción requiere también un incremento en la capacidad de almacenamiento, lo cual no es posible realizar en el establecimiento, por cuestiones espaciales.

Es por ello que el titular ha adquirido la parcela colindante al establecimiento, actualmente sin edificar, donde se albergará el edificio industrial objeto de este proyecto.

En el establecimiento proyectado se almacenarán los productos obtenidos mencionados: harina y cola. Se almacenarán también resinas, que se aplicarán como aditivo a la cola, en función de la petición del usuario final, para garantizar la calidad del servicio.

Además, se dispondrán las nuevas oficinas, dotadas de los servicios necesarios para realizar las labores comerciales y técnicas del establecimiento.

1.2.2. Objeto del proyecto

El objeto del presente Trabajo Final de Máster consiste en la realización del cálculo y diseño estructural de un edificio industrial, así como del cálculo y diseño de la instalación eléctrica y las medidas activas y pasivas de protección contra incendios.

1.2.3. Motivación

La principal motivación para la elaboración del presente Trabajo Final de Máster es completar la titulación de Máster Universitario en Ingeniería Industrial y la correspondiente obtención del título.

Dicho título otorga, entre otras capacidades, las competencias necesarias de ingeniería para poder firmar proyectos de ejecución en el ámbito de la edificación industrial.

La elección de un trabajo en el sector de la construcción, que englobe tanto cálculo estructural, como el diseño de algunas de las instalaciones, se debe al interés en este ámbito de la Ingeniería Industrial, así como el poder terminar de desarrollar los conocimientos adquiridos a lo largo de todo el proceso de aprendizaje universitario.

1.2.4. Datos del emplazamiento

Los datos del emplazamiento del establecimiento objeto de este proyecto son:

- **Dirección:** Avenida Espioca
46460, Silla (Valencia)
- **Ref. catastral:** 2093305YJ2520T

La ubicación exacta se puede comprobar en el plano 1, de situación y emplazamiento.

1.2.5. Entorno físico

La parcela donde se pretende construir el edificio industrial se encuentra en el polígono industrial del municipio de Silla.

El polígono está ubicado a unos 25 km del aeropuerto de Valencia, dispone de ferrocarril en la localidad de Silla, y se encuentra perfectamente comunicado por carretera, tal y como se puede comprobar en la Imagen 1, y en el plano de emplazamiento (plano 1).

El único acceso a la parcela se realiza directamente desde la carretera convencional que viene desde la ciudad de Valencia y discurre por todas las poblaciones entre Silla y Valencia. Desde la Autovía del Mediterráneo (A7) existe una incorporación directa a esta carretera.

Dispone de los siguientes colindantes:

- **Norte:** Establecimiento industrial propiedad del mismo titular.
- **Este:** Parcela sin edificar.
- **Sur:** Establecimiento industrial, con actividad de almacén de material de construcción.
- **Oeste:** Vial del polígono (Av. Espioca)

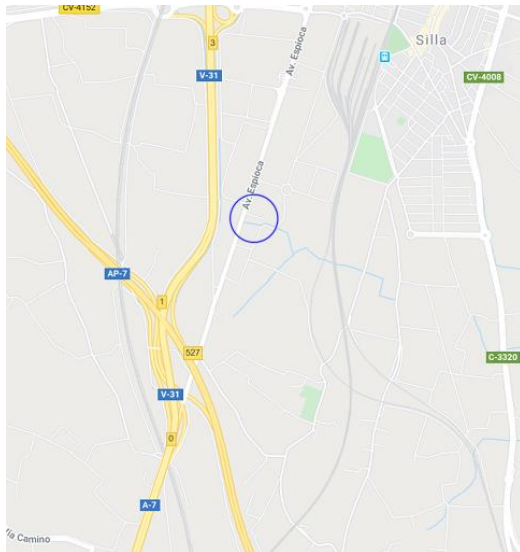


Ilustración 1. Ubicación establecimiento



Ilustración 2. Parcela

1.2.6. Normativa urbanística

La normativa urbanística de aplicación es el Plan General de Ordenación Urbano (P.G.O.U.) de Silla, aprobado por la Comisión Territorial de Urbanismo (C.T.U.) el 28 de enero de 2003 y publicado en BOP de Valencia nº161 de fecha 9 de julio de 2003.

La parcela pertenece a la zona "Espioca", clasificada como suelo urbanizable de uso industrial.

La actividad a desarrollar está permitida en esta zona, al tratarse de un almacén limitado a zona industrial (Alm. 3).

En el Artículo 6.74 de las Normas Urbanísticas, se detallan los parámetros que deben cumplir las parcelas edificables enmarcadas en la zona definida, y que a continuación se describen.

La edificabilidad máxima es de 1,50 m²t/ m²s, con una altura máxima de cornisa de 10 metros y altura total de cumbre de 4 metros superior a la altura de cornisa del establecimiento.

La superficie mínima de parcela debe ser de 500 m²s. La forma de la parcela será tal que pueda inscribirse en ella un rectángulo de 12 x 18 metros, cuyo lado menor coincida con la alineación exterior y sus lindes laterales no formen un ángulo inferior a 80 grados sexagesimales con la alineación exterior.

La ocupación máxima del establecimiento debe ser inferior al 80% de la superficie de la parcela.

El número máximo de alturas permitidas es de dos plantas, y se exige una altura mínima de 3,50 metros de suelo a cara inferior de forjado. La planta baja debe tener una altura libre mínima de 3 metros, mientras que la del resto de plantas debe ser superior a 2,60 metros.

No se definen exigencias en cuanto a retranqueos.

Según el Artículo 5.96 de las Normas Urbanísticas, se debe disponer, como mínimo, de una plaza de aparcamiento de automóvil por cada 100 m² o fracción superior a 50 m² de superficie destinada a la actividad. Se reservará un 2% de las plazas para minusválidos, y como mínimo, una plaza por cada 50 plazas o fracción.

En la siguiente tabla se recogen los valores de los parámetros exigidos por la normativa urbanística, así como los valores proyectados.

Parámetro	Exigencia P.G.O.U.	Proyecto	Cumple
Superficie mínima de parcela	500 m ²	2.736,72 m ²	SI
Coef. Edificabilidad	1,50 m ² t/ m ² s (4.105,08 m ²)	0,56 m ² t/ m ² s (1.533,26 m ²)	SI
Ocupación máxima	80% (2.189,38 m ²)	51% (1.395,56 m ²)	SI
Altura cornisa máxima	10 m.	7 m.	SI
Altura total máxima	4 metros sobre cornisa	9,5 m (2,5 metros sobre cornisa)	SI
Altura forjado PB	3,50 m	3,50 m	SI
Altura libre PB	3,00 m	3,00 m	SI
Altura libre resto plantas	2,60 m	2,70 m	SI
Aparcamiento	1 plaza cada 100 m ² PMR: 2% (mínimo 1 cada 50 plazas)	15 plazas (1 plaza para PMR)	SI

Tabla 1. Parámetros del Plan General de Ordenación Urbana

1.2.7. Otras normativas

Estatales

- Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo

Municipales

- Plan General de Ordenación Urbana de Silla, aprobado el 28 de enero de 2003 y publicado en BOP de Valencia nº161 de fecha 9 de julio de 2003.

1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.3.1. Descripción general del edificio

El presente proyecto contempla la ejecución de una nave industrial y de una marquesina exterior. En el plano 2.3 se puede observar la distribución en planta de la nave.

La nave almacén se proyecta totalmente diáfana y dispondrá de una zona de almacenamiento para sacos de harina, delimitada por dos muros laterales; una zona para almacenamiento de depósitos de polietileno donde se almacena la resina y la cola; una zona para almacenamiento de residuos generados; y dependencias técnicas, que son: un cuarto donde se ubicará el cuadro general de mando y protección y el compresor para los exutorios, y otro cuarto donde se albergará el grupo de bombeo para la instalación de protección contra incendios.

En el interior de la nave, se dispondrá de una zona administrativa. En la planta baja se incluirá una zona de recepción, un despacho, un aseo adaptado para personas de movilidad reducida (PMR) y dependencias para el personal (comedor, vestuarios y aseos). Además, contará con un altillo donde se ubicarán adicionalmente dos despachos, una sala de reuniones, cuarto de limpieza, archivo y aseos para uso de personal y de clientes. En el plano 2.3 se puede observar la distribución final del establecimiento.

La solera de planta baja de la nave se ejecutará a la misma cota que la solera exterior (cota de urbanización), ejecutando en la zona de la marquesina una rampa con cota mínima -1,20 metros, para facilitar la carga y descarga de camiones de transporte.

1.3.2. Programa de necesidades

El programa de necesidades se refiere a la construcción de una edificación industrial con dimensiones suficientes para albergar las zonas de almacenamiento de sacos de harina y de depósitos de cola, una zona para almacenar temporalmente los residuos, aseos, vestuarios y comedor para el personal, y oficinas comerciales para atención al cliente y organización de reuniones.

- **Zona de almacén:** se requiere de un espacio diáfano y de grandes dimensiones, para almacenamiento de producto terminado (harina, cola y resina) para expedición.
- **Muelle de carga:** se solicita una zona exterior cubierta, con acceso para la carga y descarga de la mercancía de expedición.
- **Oficinas:** se solicita la disposición de tres despachos para los administrativos de la empresa, una sala de reuniones y una estancia para archivo.
- **Dependencias para personal:** se dispondrá de aseos y vestuarios para el personal, separados por sexos, así como de un comedor, para disponer de un espacio donde realizar descansos.
- **Aseos:** se dispondrá en planta baja de dos aseos separados por sexos en planta baja, y otro aseo accesible. En planta primera se dispondrá también de aseos separados por sexos.
- **Cuarto de limpieza:** se contará con una pequeña estancia donde guardar los útiles de limpieza.

1.3.3. Uso característico del edificio y otros usos previstos

El uso característico del edificio es industrial, destinado a una actividad de almacén de harinas y colas.

En el establecimiento también existirá una zona de uso administrativo, con oficinas comerciales y técnicas, compartido con el anteriormente mencionado.

1.3.4. Relación con el entorno

El establecimiento se ubica en un polígono industrial consolidado, con alta implantación de industria, y con baja densidad de parcelas sin edificar.

El edificio objeto de este proyecto dispondrá en sus lindes laterales y posterior, de naves de altura similar, quedando perfectamente integrada en el entorno.

1.3.5. Cumplimiento del CTE y otras normativas específicas

Las soluciones proyectadas dan cumplimiento a al Código Técnico de la Edificación, con objeto de garantizar la seguridad para las personas, bienestar social y protección del medio ambiente.

El establecimiento se debe proyectar, construir y mantener de forma que se satisfagan las exigencias de las normativas mencionadas en el proyecto.

Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

1.3.5.1. Requisitos básicos relativos a la funcionalidad

Los requisitos adoptados son los siguientes:

- El edificio proyectado se ha dispuesto garantizando la accesibilidad desde la parcela colindante, propiedad del mismo titular, permitiendo así la continuidad en el flujo de trabajo y primando la reducción de los recorridos de circulación.
- Se ha proyectado una marquesina lateral para albergar el muelle de carga, y poder disponer temporalmente en el exterior la mercancía que se va a expedir, o la que se acaba de recibir. También protegerá la zona de carga baterías de las carretillas elevadoras.
- Se ha dotado de vestuarios para los operarios de planta, así como de un espacio para comedor.
- Se ha dispuesto de aseos en ambas plantas, y un aseo accesible para personas con movilidad reducida, en planta baja.

1.3.5.2. Requisitos básicos relativos a la seguridad

Los requisitos adoptados son los siguientes:

- Seguridad estructural, para evitar que se produzcan daños en la cimentación, pilares, vigas, forjados u otros elementos estructurales, garantizando de esta forma la seguridad, durabilidad, estabilidad y resistencia mecánica de los mismos.
- Seguridad en caso de incendio, para que los ocupantes del establecimiento puedan evacuar de forma segura y se limite la propagación del incendio en el propio edificio y a los edificios colindantes.
- Los materiales empleados en la construcción del edificio se han escogido teniendo en cuenta lo definido en la normativa vigente en materia de seguridad contra incendios en establecimientos industriales.
- No existe incompatibilidad de usos en la actividad a desarrollar en el establecimiento.
- La nave es de fácil acceso para el servicio de bomberos, accediendo a la parcela directamente desde el vial principal del polígono.
- Seguridad de utilización, con objeto de que el uso del edificio no suponga un riesgo para los ocupantes del mismo.

1.3.5.3. Requisitos básicos relativos a la habitabilidad

Los requisitos adoptados son los siguientes:

- El edificio dispone de medios adecuados para evitar la presencia de humedades y filtraciones procedentes del propio terreno por capilaridad, por condensaciones con el exterior, o por precipitaciones atmosféricas.
- El edificio dispone, según recintos, de medios mecánicos para una correcta ventilación, con objeto de mantener la calidad del aire en el interior, aportando los caudales de renovación de aire suficientes para el cumplimiento de la normativa vigente.

- Se garantiza el bienestar térmico en el interior del edificio, disponiendo de instalación de climatización en las zonas de oficina, donde la actividad laboral es continua durante la jornada.
- Se ha proyectado la iluminación de cada una de las zonas, garantizando una correcta iluminancia en cada zona, considerando los mínimos establecidos en el Reglamento de Seguridad en Lugares de Trabajo (R.D. 486/1997, de 14 de abril)

1.3.9. Descripción de la geometría del edificio

La parcela en la que se proyecta el edificio industrial tiene una geometría rectangular, de longitud 75,60 ms y anchura 36,20 m, suponiendo un total de 2.736,72 m² de superficie de parcela.

El edificio proyectado consta de una nave de geometría rectangular, de longitud 50 metros y anchura 20 metros, con una marquesina adosada en todo el perímetro lateral del lado sur de la nave, con una anchura de 7,80 metros. La superficie ocupada en parcela por el edificio es de 1.395,56 m².

La altura de cornisa del edificio es de 7 metros y la altura de cumbre 9,5 metros.

La cubierta es a dos aguas, con pendiente 25%, y la marquesina a un solo agua con pendiente 8,33%.

En la siguiente imagen se puede apreciar un detalle de las dimensiones del edificio.

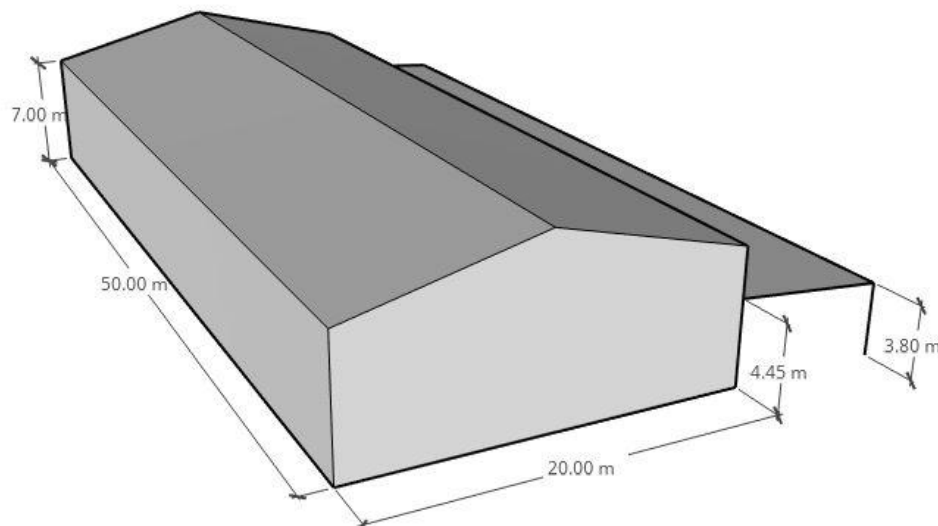


Ilustración 3. Geometría del edificio

1.3.10. Superficies útiles y construidas

En las siguientes tablas se recogen las superficies del establecimiento:

SUPERFICIE OCUPADA	
Edificio principal	1004,00 m ²
Marquesina	391,56 m ²
TOTAL SUP. OCUPADA	1395,56 m²
TOTAL SUPERFICIE PARCELA	2482,92 m²

Tabla 2. Superficies ocupadas

SUPERFICIE ÚTIL	
PLANTA BAJA	SUP. ÚTIL
Recepción	30,93 m ²
Despacho	23,97 m ²
Vestuario masculino	16,08 m ²
Vestuario femenino	10,49 m ²
Aseo PMR	5,38 m ²
Comedor	24,22 m ²
Pasillo	6,41 m ²
Sala técnica	3,75 m ²
Almacén	819,12 m ²
Sala PCI	17,80 m ²
Marquesina	391,56 m ²
SUP. ÚTIL PLANTA BAJA	1349,71 m²
PLANTA PRIMERA	SUP. ÚTIL
Aseo masculino	4,07 m ²
Aseo femenino	4,07 m ²
Distribuidor aseo	2,64 m ²
Pasillo	15,44 m ²
Despacho contables	23,97 m ²
Despacho 2	18,26 m ²
Sala de reuniones	31,19 m ²
Archivo	14,64 m ²
Cuarto limpieza	2,33 m ²
SUP. ÚTIL PLANTA PRIMERA	116,61 m²
TOTAL SUP. ÚTIL	1466,32 m²

Tabla 3. Superficies útiles

SUPERFICIE CONSTRUIDA	
Nave. Planta baja	1004,00 m ²
Nave. Planta primera	137,70 m ²
Marquesina	391,56 m ²
TOTAL SUP. CONSTRUIDA	1533,26 m²

Tabla 4. Superficies construidas

1.3.11. Volumen

El volumen del edificio se define en cada zona según la altura necesaria para el correcto funcionamiento de cada una de ellas. A continuación, se detallan las alturas y volúmenes de cada una de las zonas:

SUPERFICIES Y VOLÚMENES			
PLANTA BAJA	SUP. ÚTIL	ALTURA	VOLUMEN
Recepción	30,93 m ²	3,00 m	92,79 m ³
Despacho	23,97 m ²	3,00 m	71,91 m ³
Vestuario masculino	16,08 m ²	3,00 m	48,24 m ³
Vestuario femenino	10,49 m ²	3,00 m	31,47 m ³
Aseo PMR	5,38 m ²	3,00 m	16,14 m ³
Comedor	24,22 m ²	3,00 m	72,66 m ³
Pasillo	6,41 m ²	3,00 m	19,23 m ³
Sala técnica	3,75 m ²	3,00 m	11,25 m ³
Almacén	819,12 m ²	8,25 m	6.757,74 m ³
Sala PCI	17,80 m ²	3,00 m	53,40 m ³
Marquesina	391,56 m ²	4,13 m	1617,14 m ³
VOLUMEN PLANTA BAJA			8791,97 m³
PLANTA PRIMERA	SUP. ÚTIL	ALTURA	VOLUMEN
Aseo masculino	4,07 m ²	2,70 m	10,99 m ³
Aseo femenino	4,07 m ²	2,70 m	10,99 m ³
Distribuidor aseo	2,64 m ²	2,70 m	7,13 m ³
Pasillo	15,44 m ²	2,70 m	41,69 m ³
Despacho contables	23,97 m ²	2,70 m	64,72 m ³
Despacho 2	18,26 m ²	2,70 m	49,30 m ³
Sala de reuniones	31,19 m ²	2,70 m	84,21 m ³
Archivo	14,64 m ²	2,70 m	39,53 m ³
Cuarto limpieza	2,33 m ²	2,70 m	6,29 m ³
VOLUMEN PLANTA PRIMERA			314,85 m³
TOTAL VOLUMEN			9106,82 m³

Tabla 5. Volúmenes

1.3.12. Accesos y evacuación

La parcela dispone de dos accesos desde el exterior, uno de ellos para vehículos y otro para peatones. Además, se ha comunicado con la parcela colindante, propiedad también del titular, a través de un portón en el linde norte de la parcela.

El edificio tendrá acceso directo tanto a la zona de almacenamiento como a la zona administrativa. Se ha dispuesto también un acceso lateral para comunicar con el establecimiento colindante, propiedad del mismo titular, y dos accesos en el otro lateral para acceder al muelle de expedición y a la zona de carga baterías.

El edificio tendrá un total de seis accesos:

- **Fachada frontal (oeste):**
 - un acceso para vehículos a la zona de almacenamiento.
 - un acceso para peatones a las oficinas.
- **Fachada lateral (norte):** se dispondrá de un acceso para comunicar con el establecimiento colindante.
- **Fachada lateral (sur):** se dispondrá de dos accesos para comunicar con la zona cubierta por la marquesina, donde se ubica el muelle de expedición.
- **Fachada posterior (este):** dispondrá de un único acceso peatonal restringido, a la sala donde se alberga el grupo de bombeo para la instalación de protección contra incendios.

En la siguiente imagen se pueden comprobar los accesos existentes al establecimiento.

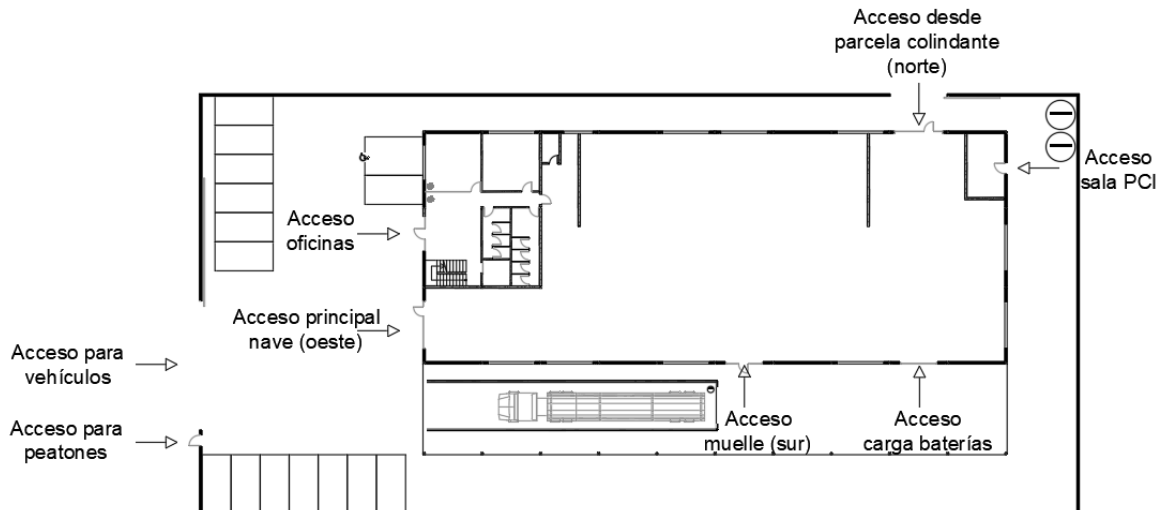


Ilustración 4. Accesos al establecimiento

Se han dispuesto las salidas suficientes para asegurar el cumplimiento de la normativa vigente con respecto a las salidas mínimas para evacuación en caso de emergencia, concretamente el CTE DB-SI para la zona administrativa y el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales (RSCIEI) para el resto del establecimiento. Esta normativa se ha justificado en el presente proyecto en el en el Anexo II.

1.3.13. Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto

1.3.13.1. Sistema estructural

Cimentación

Sistema

La cimentación se resuelve mediante zapatas aisladas y vigas de atado de hormigón armado.

Parámetros

- Se ha considerado una tensión admisible del terreno de 0,2 MPa.
- El hormigón a emplear será HA-25/B/30/Ila.

Estructura portante

Sistema

La estructura portante se resuelve mediante pórticos a dos aguas compuestos por pilares y vigas metálicas.

Parámetros

Los parámetros considerados para determinar este sistema son: resistencia mecánica, estabilidad, seguridad, durabilidad, economía, facilidad constructiva y modulación.

Estructura horizontal

Sistema

La estructura horizontal se resuelve mediante placas alveolares prefabricadas de 16 cm de espesor, sobre la cual se ejecuta una capa de compresión de 5 cm de espesor de hormigón armado.

Parámetros

Los parámetros considerados para determinar este sistema son los mismos que se han considerado para la estructura portante.

1.3.13.2. Sistema envolvente

El sistema envolvente está formado por las fachadas, carpintería exterior, cubiertas, lucernarios y suelos.

Fachada

Sistema

La fachada del establecimiento estará compuesta a base de panel de hormigón prefabricado de 20 cm de espesor.

Parámetros

Los parámetros considerados para seleccionar la fachada son: protección contra la humedad, seguridad en caso de incendio, seguridad de utilización, aislamiento térmico y aislamiento acústico.

Carpintería exterior

Sistema:

La carpintería exterior será de aluminio lacado en blanco, con acristalamiento de doble vidrio aislante, de 5 mm de espesor, cámara de aire de 6 mm y vidrio laminado interior de 5+5 mm.

La puerta de carga en la fachada frontal, la de acceso al muelle, y la de salida a parcela colindante, serán seccionales con puerta peatonal, metálicas, de 4 cm de espesor y dotadas de sistema automático de apertura.

La puerta de carga que da acceso a la zona de carga baterías, será seccional, metálica, de 4 cm de espesor y de apertura automática.

La puerta que da acceso a parcela y la puerta que comunica con parcela colindante será corredera, metálica y de apertura automática.

Se dispondrá de puertas peatonales de una hoja de plancha de acero, con marco de acero y cerradura de manivela.

La puerta de acceso a las oficinas será metálica y lacada en blanco, con acristalamiento de vidrio doble.

Parámetros:

Los parámetros considerados para elegir la carpintería exterior son: permeabilidad del aire, estanqueidad, resistencia al viento y aislamiento térmico.

Cubiertas en contacto con aire exterior

Sistema

La cubierta de la nave, así como la de la marquesina, será tipo sándwich, compuesta por dos chapas de acero de 0,5 mm cada una y espuma de poliisocianurato de 40 mm de espesor.

Parámetros

Los parámetros considerados para seleccionar las cubiertas son: protección contra la humedad, seguridad en caso de incendio, aislamiento térmico y acústico y facilidad de montaje.

Lucernarios

Sistema

Se dispondrán aireadores naturales (exutorios) con lamas transparentes que harán la función de lucernario.

Parámetros

Los parámetros considerados han sido la transmisión de luz, factor solar, resistencia a rayos ultravioleta y a granizo y compatibilidad para incorporación al panel sándwich.

Suelos apoyados sobre terreno

Sistema

En la zona industrial se ejecutará una solera de hormigón armado HA-25 de 20 cm de espesor, extendido con regleta vibratoria, fratasado mecánico de superficie y juntas de dilatación de 5x5 m sobre capa de zahorra artificial de 25 cm de espesor, compactada con medios mecánicos.

Parámetros

Los parámetros considerados para seleccionar los suelos son: protección contra la humedad y aislamiento térmico.

1.3.13.3. Sistema de compartimentación

Sistema

- Partición 1: Compartimentación ejecutada mediante bloque de hormigón prefabricado de 20 cm de espesor que delimita las oficinas; la sala de grupo de bombeo y la sala del cuadro general.
- Partición 2: Tabiquería general compuesta por ladrillo cerámico de hueco doble, de 7 cm de espesor para separación de aseos, vestuarios, archivo, cuarto de limpieza y comedor.
- Partición 3: Separación mediante pared fija de vidrio con perfiles de aluminio y vidrio laminar de seguridad de 4+4 mm para oficinas y sala de reuniones.
- Partición 4: Cubierta plana mediante colocación de estructura auxiliar en aluminio estructural y posterior habilitación de panel sándwich de 8 cm para la segunda planta del altillo, la sala que alberga el grupo de bombeo contra incendios, y la sala donde se encuentra el cuadro general de mando y protección.
- Partición 5: Puerta de paso ciega de madera para vestuarios, aseos, archivo, cuarto limpieza y comedor.
- Partición 6: Puerta de vidrio laminar de seguridad 4+4 mm para oficinas y sala de reuniones.
- Partición 7: Puerta cortafuegos de acero galvanizado para comunicar las oficinas con la zona industrial, y acceso a sala donde se alberga el cuadro de baja tensión.

Parámetros

Los parámetros considerados para la selección de la compartimentación son: estabilidad, seguridad de utilización, seguridad en caso de incendio, diseño y estética.

1.3.13.4. Sistema de acabados

Revestimiento exterior

El acabado de las fachadas es el propio panel de hormigón prefabricado.

Revestimiento interior

Sistema

Los revestimientos empleados en los paramentos interiores del edificio son:

- Guarnecido con yeso negro y enlucido con yeso blanco, de 15 mm de espesor y posterior aplicación de doble capa de pintura plástica lisa para los paramentos resueltos con tabiquería de ladrillo.
- Alicatado con azulejo de color blanco, recibido sobre placa de yeso laminado o sobre enfoscado para aseos y vestuarios.

Parámetros

Los parámetros considerados para seleccionar el revestimiento interior de paramentos son: protección contra la humedad, resistencia a impactos, durabilidad, diseño y estética.

Solado

Sistema

Pavimento de gres porcelánico recibido con mortero de cola y rodapié de gres porcelánico del mismo color para la zona de oficinas y las dependencias para el personal.

Parámetros

Los parámetros considerados para seleccionar el revestimiento interior de paramentos son: protección contra la humedad, resistencia a impactos, durabilidad, diseño y estética.

Cubierta

Sistema

Falso techo registrable compuesto por placas de yeso laminado de 60x60 cm y 12,5 cm de espesor, con perfilera vista en color blanco.

Parámetros

Los parámetros considerados para la selección del falso techo son: protección frente a la humedad, protección frente al fuego, modulación, durabilidad, diseño y estética.

1.3.13.5. Sistema de acondicionamiento ambiental

Los materiales y sistemas constructivos se han escogido para asegurar unas condiciones de salud, higiene y protección del medio ambiente, logrando condiciones de salubridad en el interior del edificio y garantizando que no se deteriore el medio ambiente en el entorno más próximo al establecimiento, con una gestión de residuos adecuada a la actividad a desarrollar.

1.3.13.6. Sistema de servicios

Se definen a continuación los servicios externos al edificio, esenciales para el correcto funcionamiento de la actividad:

Suministro eléctrico

El suministro eléctrico de la nave se realizará en baja tensión, desde la caja general de protección existente.

Existen otros servicios que serán necesarios para el correcto desarrollo de la actividad, que no forman parte del alcance del presente trabajo.

1.4. PRESTACIONES DEL EDIFICIO

1.4.1. Requisitos básicos del CTE

Se determinan los requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del Código Técnico de la Edificación sobre la seguridad, funcionalidad y habitabilidad.

Seguridad

Seguridad estructural

Se cumplirán las exigencias del Documento Básico Seguridad Estructural (DB SE).

Será requisito básico evitar que se produzcan en el edificio, o en partes del mismo, daños que tengan su origen o que afecten a la cimentación, soportes, vigas, forjados u otros elementos estructurales, que comprometan la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

Seguridad en caso de incendio

Se cumplirán las exigencias del Documento Básico Seguridad en caso de Incendio (DB SI).

Serán requisitos básicos que los ocupantes del edificio puedan desalojarlo en condiciones seguras, limitar la extensión del incendio al propio edificio y permitir la actuación de los equipos de extinción y de rescate.

Seguridad de utilización

Se cumplirán las exigencias del Documento Básico Seguridad de Utilización y Accesibilidad (DB SUA).

Será requisito básico que el uso normal del edificio no suponga un riesgo de accidente para los ocupantes del mismo.

Funcionalidad

Se cumplirán las exigencias del Documento Básico Seguridad de Utilización y Accesibilidad (DB SUA).

Utilización

Será requisito básico que las dimensiones de los espacios y la disposición de los mismos, así como la dotación de instalaciones del establecimiento, faciliten la realización de las funciones previstas para el mismo.

Accesibilidad

Será requisito básico que las personas con movilidad o comunicación reducida puedan acceder y circular por el edificio, en aquellas zonas en las que sea posible su ocupación.

Habitabilidad

Se trata de requisitos básicos de salubridad, protección frente al ruido y ahorro de energía y aislamiento térmico, que no serán objeto de cumplimiento en este trabajo.

1.4.2. Limitaciones del uso

Limitaciones de uso del edificio

El edificio solo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto.

Limitaciones de uso de las dependencias

Las dependencias del edificio únicamente podrán utilizarse según lo grafiado en los planos de distribución y superficies (plano 2.3) donde se incluye el uso de cada una de ellas.

Limitaciones de uso de las instalaciones

Las instalaciones han sido diseñadas exclusivamente para los usos previstos en el edificio.

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

En el presente apartado se procede a la justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación.

El estudio geotécnico no es objeto de este trabajo, por lo que se ha considerado una tensión admisible del terreno de 0,2 MPa para el cálculo de la cimentación.

2.2. SISTEMA ESTRUCTURAL

En el presente apartado se establecen los datos y las hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales que intervienen.

En el Anexo I de este proyecto se desarrolla el cálculo justificativo del sistema estructural.

Datos e hipótesis de partida

Cimentación

La cimentación está formada por zapatas aisladas unidas en el caso de las perimetrales por una correa de atado en cabeza de zapata. Se emplea el HL-150/B/30 como hormigón para limpieza y nivelación de fondos de cimentación. Todos los elementos constitutivos de la cimentación se realizan con hormigón armado HA-25/B/30/IIa.

Estructura portante

La estructura se ejecutará mediante pilares y vigas metálicas.

Estructura horizontal

Se ejecutará un forjado unidireccional con hormigón HP-45/S/12/IIa de placas alveolares de hormigón pretensado de canto 21 cm para el altillo de oficinas.

Programa de necesidades

La cimentación debe soportar la estructura de la nave y la planta primera del forjado de oficinas.

La estructura portante soportará la cubierta y forjado de oficinas.

La estructura horizontal soportará la correspondiente sobrecarga de uso y peso propio incluso de cerramientos, solado y tabiquería.

Bases de cálculo

Las acciones adoptadas para el cálculo de solicitaciones y deformaciones son las que se establecen en el CTE DB SE-AE y en la NCSE-02.

El dimensionado de la cimentación se ha realizado según la Instrucción Española del Hormigón Estructural (EHE-08).

El dimensionado de secciones de la estructura se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 del DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 del DB-SE).

Procedimientos o métodos empleados

Se detallan en el Anejo I de cálculo estructural.

Características de los materiales que intervienen

Hormigón HA-25/B/30/IIa para riostras de cimentación.

Hormigón HP-45/S/12/IIa para placas alveolares.

Hormigón HL-150/B/30 para limpieza y nivelación.

Acero B500SD para las armaduras.

Acero B500S para los pernos de las placas de anclaje

Acero S275 para los perfiles de la estructura.

Acero S235 para las correas en cubierta

2.3. SISTEMA ENVOLVENTE

En este apartado se incluye la definición constructiva de los distintos subsistemas de la envolvente del edificio, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido, frente al fuego y seguridad de uso y sus bases de cálculo.

Fachada

Definición constructiva

Los elementos constructivos son los descritos anteriormente en la memoria descriptiva, en el apartado 1.3.13.2.

Comportamiento y bases de cálculo

Acciones	Las acciones permanentes serán las generadas por el peso propio del elemento. Las acciones variables (viento y nieve) serán absorbidas por la estructura de la nave.
Fuego	No se exige resistencia al fuego por no ser medianera con otros edificios. Se trata de un edificio tipo C (aislado de otros establecimientos).
Seguridad de uso	No existen elementos fijos que sobresalgan de la misma en zonas de circulación.

Carpintería exterior

Definición constructiva

Los elementos constructivos son los descritos anteriormente en la memoria descriptiva, en el apartado 1.3.13.2.

Comportamiento y bases de cálculo

Fuego	No se exige resistencia al fuego a elementos de fachada.
Seguridad de uso	Los vidrios en áreas de riesgo de impacto en puertas y ventanas serán laminados.

Cubiertas en contacto con aire exterior

Definición constructiva

Los elementos constructivos son los descritos anteriormente en la memoria descriptiva, en el apartado 1.3.13.2.

Comportamiento y bases de cálculo

Acciones	Las acciones permanentes serán las generadas por el peso propio del elemento. Las acciones variables (viento y nieve) serán absorbidas por la estructura de la nave y las correas.
Fuego	No se exige resistencia al fuego.
Seguridad de uso	No es de aplicación, puesto que la cubierta es no transitable, accesible únicamente para operaciones de mantenimiento.

Lucernarios

Definición constructiva

Los elementos constructivos son los descritos anteriormente en la memoria descriptiva, en el apartado 1.3.13.2.

Comportamiento y bases de cálculo

Acciones	Las acciones permanentes serán las generadas por el peso propio del elemento. Las acciones variables (viento y nieve) serán absorbidas por la estructura de la nave.
Fuego	Los exutorios serán de clase C-s2d0 (M2).
Seguridad de uso	No es de aplicación, puesto que la cubierta es no transitable (accesible únicamente para operaciones de mantenimiento).

Suelos apoyados sobre terreno

Definición constructiva

Los elementos constructivos son los descritos anteriormente en la memoria descriptiva, en el apartado 1.3.13.2.

Comportamiento y bases de cálculo

Acciones	Las acciones permanentes serán las generadas por el peso propio del elemento. Así mismo, soportará las sobrecargas que actúen.
Fuego	No se exige resistencia al fuego.
Seguridad de uso	Cumple condiciones establecidas en DB-SUA, tal y como se puede comprobar en el apartado correspondiente al cumplimiento de este Documento Básico.

2.4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

En la siguiente tabla se incluye la definición de los elementos de compartimentación con especificación de su comportamiento ante el fuego:

Sistema	Descripción	Comportamiento ante el fuego
Partición 1	Muro de bloque de hormigón prefabricado de 40x20x20 cm tomado con mortero de cemento, enfoscado por ambas caras.	Según lo establecido en el Anejo F del CTE DB-SI, el elemento tiene una resistencia al fuego EI-120.
Partición 2	Tabiquería divisoria en zona oficinas compuesta por ladrillo cerámico de hueco doble de 7 cm de espesor tomado con mortero de cemento, enlucido con pasta de yeso por ambas caras.	Según lo establecido en el Anejo F del CTE DB-SI, el elemento tiene una resistencia al fuego EI-90.
Partición 3	Carpintería metálica con vidriera.	No requiere resistencia al fuego, dado que no se trata de un elemento de separación entre sectores.
Partición 4	Cubierta plana compuesta por panel sándwich de 8 cm.	El elemento tiene una resistencia al fuego EI-90.
Partición 5	Puerta de paso de madera lacada.	No requiere resistencia al fuego, dado que no se trata de un elemento de separación entre sectores.
Partición 6	Puerta de vidrio laminar de seguridad 4+4 mm	No requiere resistencia al fuego, dado que no se trata de un elemento de separación entre sectores.
Partición 7	Puerta cortafuegos de acero galvanizado.	Dispone de una resistencia al fuego EI-60 (Denominación: EI-60-C5).

Tabla 6. Sistema de compartimentación

2.5. SISTEMA DE ACABADOS

En la siguiente tabla se indican las características y prescripciones de los acabados de los paramentos a fin de cumplir los requisitos de habitabilidad, seguridad y funcionalidad.

Sistema	Requisitos		
	Habitabilidad	Seguridad	Funcionalidad
Revestimientos exteriores	No se desprenderán del cerramiento donde se haya ejecutado, siendo así seguros para cualquier persona que circule por las proximidades del edificio.	No es exigible resistencia al fuego dado que no comunican con otros edificios, no siendo exigible resistencia al fuego.	No se exigen.
Revestimientos interiores	Los paramentos de los aseos y vestuarios son lavables e impermeables, estando sus paredes revestidas con azulejo hasta el falso techo.	Los revestimientos para particiones verticales que formen parte de separación de diferentes sectores, cumplirán la resistencia al fuego (EI) exigible en cada caso.	No se exigen.
Solados	Los suelos son antideslizantes en zonas de cuartos húmedos.	Los solados no comunican con otros sectores, no siendo exigible resistencia al fuego.	No se exigen.
Cubierta	No existen zonas transitables en cubierta.	La cubierta de la nave no es transitable y no divide sectores de incendio, no siendo exigible resistencia al fuego. La cubierta de las oficinas, sala PCI y sala técnica cumple con la resistencia al fuego exigida (EI-90), al dividir dos sectores de incendio.	No se exigen.

Tabla 7. Sistema de acabados

2.6. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

Se indican los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas proyectados:

Protección contra incendios

Datos de partida

Como datos de partida se dispone la cantidad de producto a almacenar en el establecimiento, así como las actividades a realizar en cada una de las estancias, mediante lo cual se obtiene la carga de fuego de cada sector, y en consecuencia del establecimiento.

Objetivos a cumplir

El objetivo es garantizar la seguridad en caso de incendio, así como prevenir los riesgos de incendio.

Prestaciones

El establecimiento estará dotado de un sistema de detección automática, pulsadores, extintores, bocas de incendio equipadas y exutorios.

Los materiales empleados responden a la resistencia exigida contra el fuego.

Bases de cálculo

Para la zona industrial se cumplirán las exigencias del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales (R.D. 2267/2004).

Para el sector de oficinas, se ha justificado el cumplimiento de las exigencias del Código Técnico de la Edificación Documento Básico Seguridad en caso de Incendio en el Anexo II de este proyecto.

Electricidad

Datos de partida

Como datos de partida se dispone la maquinaria a instalar en el establecimiento para el normal funcionamiento de la actividad.

Objetivos a cumplir

El objetivo es responder a la demanda eléctrica requerida por el establecimiento, así como proteger a los ocupantes.

Prestaciones

La instalación está dotada de la maquinaria solicitada por el titular, así como de aquella maquinaria necesaria para el correcto funcionamiento de la actividad: ventilación, tomas de corriente.

Bases de cálculo

Se cumplirán las exigencias del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.D. 842/2002).

Alumbrado

Datos de partida

Como datos de partida se disponen las necesidades lumínicas de cada una de las zonas a iluminar.

Objetivos a cumplir

El objetivo es responder a la demanda lumínica requerida por el edificio en cada una de las estancias.

Prestaciones

Se dispondrán diferentes tipos de luminaria en cada zona, en función de la actividad a desarrollar en cada una de ellas.

Bases de cálculo

Se cumplirán las exigencias del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.D. 842/2002).

2.7. EQUIPAMIENTO

Se definen los baños, cocinas y lavaderos, equipamiento industrial, etc.

Aseos y vestuarios

- Urinario mural de porcelana vitrificada en color blanco, sin tapa.
- Plato de ducha de porcelana de 80x80 cm de color blanco, con grifería.
- Inodoro de tanque bajo, de porcelana vitrificada en color blanco, incluso asiento y tapa.
- Lavabo de calidad estándar, de porcelana vitrificada en color blanco y grifería de sensor.
- Taquillas modulares

Almacén

- Estanterías modulares metálicas de almacenamiento

3. CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

3.1. CTE DB-SE: SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural.

Análisis estructural y dimensionado

Proceso	<ul style="list-style-type: none"> - Determinación de las situaciones de dimensionado - Determinación de las acciones - Análisis estructural - Dimensionado de la estructura 						
Situaciones de dimensionado	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">PERSISTENTES</td> <td>Condiciones normales de uso</td> </tr> <tr> <td>TRANSITORIAS</td> <td>Condiciones aplicables durante un tiempo limitado</td> </tr> <tr> <td>EXTRAORDINARIAS</td> <td>Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio</td> </tr> </table>	PERSISTENTES	Condiciones normales de uso	TRANSITORIAS	Condiciones aplicables durante un tiempo limitado	EXTRAORDINARIAS	Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio
PERSISTENTES	Condiciones normales de uso						
TRANSITORIAS	Condiciones aplicables durante un tiempo limitado						
EXTRAORDINARIAS	Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio						
Periodo de servicio	50 años						
Método de comprobación	Estados límites						
Definición estado límite	Situaciones que, de ser superadas, se puede considerar que el edificio no cumple con alguno de los requisitos para los que ha sido diseñado						
Resistencia y estabilidad	<p>ESTADO LÍMITE ÚLTIMO</p> <p>Situación que, de ser superada, supone un riesgo para las personas por el posible colapso parcial o total de la estructura:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pérdida de equilibrio - Deformación excesiva - Transformación de la estructura en un mecanismo 						

- Rotura de elementos estructurales o de las uniones
- Inestabilidad de elementos estructurales

Aptitud de servicio

- ESTADO LÍMITE DE SERVICIO**
Situación que, de ser superada, se puede ver afectado:
- Nivel de confort y bienestar de los usuarios
 - Correcto funcionamiento del edificio
 - Apariencia de la construcción

Acciones

Clasificación de las acciones

PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios).
VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas
ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña, pero de gran importancia: sismo, incendio.

Valores característicos de las acciones

Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB-SE-AE, en el Anexo I de este proyecto.

Datos geométricos de la estructura

La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos del proyecto (planos 4.1 a 4.11)

Características de los materiales

Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en el Anexo I de este proyecto.

Verificación de la estabilidad

$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$

$E_{d,dst}$: Valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras
 $E_{d,stab}$: Valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

Verificación de la resistencia de la estructura

$E_d \leq R_d$

E_d : Valor de cálculo del efecto de las acciones
 R_d : Valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Combinación de las acciones

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación, ya sea persistente o transitoria, y los correspondientes coeficientes de seguridad, se han obtenido de la fórmula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del CTE-DB-SE AE.

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del CTE-DB-SE AE y los valores de cálculo de las acciones se han considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable, respectivamente.

Verificación de la aptitud de servicio

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

Flechas

Se ha establecido una flecha máxima relativa de 1/250 de la luz.

Desplazamientos
horizontales

Se ha establecido un desplome máximo relativo de 1/250 de la altura.

Son de aplicación los siguientes documentos:

- CTE DB-SE. Este documento especifica los requisitos de seguridad estructural y aptitud al servicio de los elementos estructurales.
- CTE DB-SE-AE. Este documento sirve de base para el cálculo de las acciones que intervienen en el edificio: acciones permanentes, variables y accidentales.
- CTE DB-SE-A. El objetivo de este documento es verificar la seguridad estructural de los elementos de acero.

La justificación del cumplimiento de estos documentos viene desarrollada en el Anejo I de este proyecto.

3.2. CTE DB-SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

El cumplimiento del documento se ha justificado en el Anexo II de este proyecto.

3.3. CTE DB-SUA: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

3.3.1. Introducción

3.3.1.2. Ámbito de aplicación

Se aplicarán las condiciones del CTE DB-SUA en la zona de uso administrativo del establecimiento. No se aplicará en la zona de actividad industrial.

3.3.2. Documento Básico DB-SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas

3.3.2.1. Resbaladicidad de los suelos

El suelo cumplirá con la clase exigible según lo expuesto en la tabla 1.2 del CTE DB-SUA. Los suelos empleados serán:

- Suelo porcelánico de clase 3 para los vestuarios y aseos.
- Suelo porcelánico de clase 2 para el resto de las estancias del edificio de oficinas.

3.3.2.2. Discontinuidades en el pavimento

El suelo no presentará desniveles, perforaciones, ni huecos.

3.3.2.3. Desniveles

No existen desniveles.

3.3.2.4. Escaleras

Escaleras de uso restringido

No se prevé la ejecución de escaleras de uso restringido.

Escaleras de uso general

Se dispondrá de una escalera de uso general para acceder a la planta primera del edificio de oficinas. La escalera será de doble tramo recto. En el plano 2.3 (plano de distribución) se puede comprobar la ubicación de las escaleras y en el plano 2.2 se ha incluido una sección de las escaleras.

Peldaños 17,5 y 28

La huella (H) medirá 28 cm y la contrahuella (C) medirá 17,5 cm, cumpliendo la siguiente relación:

$$54 \text{ cm} \leq 2 \cdot C + H \leq 70 \text{ cm} \quad (1)$$

Se puede comprobar el cumplimiento de la anterior ecuación:

$$2 \cdot C + H = 2 \cdot 17,5 + 28 = 63 \text{ cm} \quad (2)$$

Tramos

Los tramos tendrán más de 3 peldaños y salvarán una altura de 1,75 m. Todos los peldaños tendrán la misma dimensión de huella y de contrahuella.

La anchura de la escalera será de 1,00 m.

Mesetas

La meseta existente entre ambos tramos de escalera tendrá una anchura de 1 m y longitud de 2,20 m.

Pasamanos

Se dispondrá de pasamanos en un lado de la escalera, a una altura de 1,00 m, sin interferir el paso continuo de la mano.

3.3.2.5. Limpieza de los acristalamientos exteriores

No es de aplicación, por no tratarse de un edificio de uso Residencial Vivienda.

3.3.3. Documento Básico DB-SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

3.3.3.1. Impacto

Impacto con elementos fijos

La altura mínima libre de paso será de 2,50 m, excepto en las puertas, donde la altura libre será como mínimo de 2,00 m.

No existirán elementos fijos que sobresalgan de fachadas, ubicados a una altura inferior de 2,20 m.

Impacto con elementos practicables

El barrido de las hojas de las puertas no invadirá el pasillo.

Impacto con elementos frágiles

Los cristales de las puertas serán templados.

Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

No procede su desarrollo, al no existir elementos insuficientemente perceptibles.

3.3.3.2. Atrapamiento

La distancia entre la puerta corredera y el objeto fijo más próximo será superior a 20 cm.

3.3.4. Documento Básico DB-SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

No existen puertas con dispositivo de bloqueo desde el interior.

3.3.5. Documento Básico DB-SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

3.3.5.1. Alumbrado en zonas de circulación

Se cumplirán los niveles exigidos de iluminancia mínima, en cada uno de los recintos del edificio de oficinas:

- Zonas exteriores: 20 lux
- Zonas interiores: 100 lux

En los cálculos luminotécnicos del Anexo III de este proyecto, se pueden comprobar los niveles de iluminancia obtenidos para cada zona.

3.3.5.2. Alumbrado de emergencia

Dotación

Se dispondrá de alumbrado de emergencia en los recorridos de evacuación de la zona de oficinas, hasta la salida de edificio existente en planta baja.

También se dispondrá de alumbrado de emergencia en los lugares donde existan cuadros eléctricos o equipos generales de protección contra incendio.

Posición y características de las luminarias

Las luminarias se colocarán como mínimo a 2 metros de altura.

Se colocarán luminarias de emergencia en las puertas de salida de todos los recintos.

Características de la instalación

El alumbrado de emergencia se pondrá en funcionamiento cuando se produzca un fallo en la alimentación de la instalación de alumbrado normal, activándose cuando la tensión baje del 70% de la tensión nominal.

La iluminancia en el suelo será de mínimo 1 lux, mientras que en los lugares donde existan cuadros, la iluminación será de mínimo 5 lux.

3.3.6. Documento Básico DB-SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

No es de aplicación este DB en el presente proyecto, por no existir graderíos de estadio, pabellones polideportivos, centros de reunión, u otros edificios de uso cultural.

3.3.7. Documento Básico DB-SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

No es de aplicación este DB en el presente proyecto, al no existir piscinas de uso colectivo.

3.3.8. Documento Básico DB-SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

No es de aplicación este DB en el presente proyecto.

3.3.9. Documento Básico DB-SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

3.3.9.1. Procedimiento de verificación

Para verificar si se ha de instalar un sistema de protección contra el rayo se tendrá que comprobar si la frecuencia esperada de impactos N_e es mayor que el riesgo admisible N_a .

Mediante la siguiente expresión se puede obtener el valor de N_e :

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} [n^\circ \text{ impactos/año}] \quad (3)$$

Siendo,

N_g Densidad de impactos sobre el terreno (n° impactos/año·km²), obtenida según la figura 1.1 de este DB.

A_e Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², 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.

C_1 Coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1 del CTE DB-SUA 8.

Según las características y emplazamiento del establecimiento:

- $N_g = 2$ impactos/año·km²
- $A_e = 5.325,44$ m²
- $C_1 = 0,5$ (se trata de un edificio próximo a edificios más altos)

Por lo tanto:

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} = 2 \cdot 5,325,44 \cdot 0,5 \cdot 10^{-6} = 0,005325 \text{ impactos/año} \quad (4)$$

El riesgo admisible, N_a , puede determinarse mediante la expresión:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5} \cdot 10^{-3} \quad (5)$$

Siendo,

C_2 Coeficiente en función del tipo de construcción ($C_2=0,5$).

C_3 Coeficiente en función del contenido del edificio ($C_3=1$).

C_4 Coeficiente en función del uso del edificio ($C_4=1$).

C_5 Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio ($C_5=1$).

Los anteriores coeficientes se obtienen de las tablas 1.2, 1.3, 1.4 y 1.5 del CTE DB-SUA 8.

Por lo tanto, el riesgo admisible, será:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5} \cdot 10^{-3} = \frac{5,5}{0,5 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1} \cdot 10^{-3} = 0,011 \quad (6)$$

Dado que $N_e < N_a$, no será necesaria una instalación de protección contra el rayo.

3.3.10. Documento Básico DB-SUA 9: Accesibilidad

3.3.10.1. Condiciones de accesibilidad

Condiciones funcionales

Accesibilidad en el exterior del edificio

La parcela dispondrá de un itinerario accesible que comunica la entrada principal con las oficinas.

Accesibilidad entre plantas del edificio

No dispondrá de ascensor o rampa accesible.

Accesibilidad en las plantas del edificio

Se dispondrá de un itinerario accesible que comunica el acceso principal de las oficinas, con los elementos accesibles (aseo accesible, despacho).

Dotación de elementos accesibles

Plazas de aparcamiento accesibles

El establecimiento dispondrá de una plaza de aparcamiento para personas de movilidad reducida.

Servicios higiénicos accesibles

En el establecimiento existe un aseo accesible.

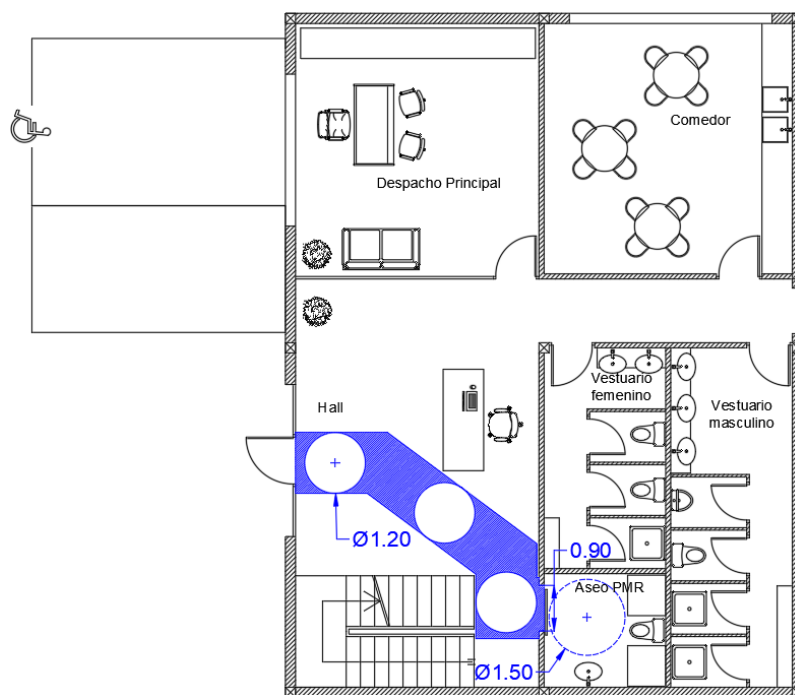


Ilustración 5. Itinerario y servicios accesibles

4. BIBLIOGRAFÍA

- Plan General de Ordenación Urbana de Silla (2020). Recuperado de: <http://www.silla.es/>
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
- Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE)
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- UNE 23585:2017. "Seguridad contra incendios. Sistemas de control de humo y calor. Requisitos y métodos de cálculo y diseño para proyectar un sistema de control de temperatura y de evacuación de humos (SCTEH) en caso de incendio estacionario".
- UNE 23500:2018. "Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios".
- UNE 23007-14:2014. "Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 14: Planificación, diseño, instalación, puesta en servicio, uso y mantenimiento".
- UNE-EN 54-5:2017+A1:2019. "Sistemas de detección y alarmas de incendios. Parte 5: Detectores de calor. Detectores de calor puntuales."
- UNE-EN 54-7:2019. "Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 7: Detectores de humo. Detectores puntuales de humo que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o ionización."

- UNE-EN 1991-1-2:2019. “Eurocódigo 1: Acciones en estructuras. Parte 1-2: Acciones generales. Acciones en estructuras expuestas al fuego”.
- UNE-EN 1993-1-2:2016. “Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego”.
- UNE-EN 10217-1:2019. “Tubos de acero soldados para usos a presión. Condiciones técnicas de suministro”.
- Aireadores de lamas (2020). Recuperado de: <https://www.cottesgroup.com/>
- Grupos de presión contra incendios (2020). Recuperado de: <http://www.ebara.es/>
- Catálogo de pinturas intumescentes para estructuras metálicas (2020). Recuperado de: <https://www.promat.es/es-es/productos/promapaint-sc4>
- Dimensionado de losas alveolares (2020). Recuperado de <https://www.aidepla.org/>
- Catálogo de losas alveolares (2020). Recuperado de <http://www.prainsa.es/>



ANEXO I: CÁLCULO ESTRUCTURAL

ÍNDICE DEL ANEXO I

1. MODELO ESTRUCTURAL	1
2. MATERIALES	2
2.1. MATERIALES EMPLEADOS	2
2.2. HORMIGÓN	2
2.3. ACERO.....	2
3. ACCIONES SOBRE EL EDIFICIO	4
3.1. ACCIONES PERMANENTES.....	4
3.1.1. Peso propio	4
3.1.2. Cargas muertas.....	4
3.2. ACCIONES VARIABLES.....	5
3.2.1. Sobrecarga de uso	5
3.2.2. Viento	5
3.2.3. Acciones térmicas.....	6
3.2.4. Nieve.....	6
3.3. ACCIONES ACCIDENTALES	7
3.3.1. Sismo	7
3.3.2. Incendio.....	7
4. PANDEO	8
4.1. PÓRTICO DE FACHADA	8
4.1.1. Pilares	8
4.1.2. Jácenas	10
4.2. PÓRTICO INTERIOR.....	10
4.2.1. Pilares	10
4.2.2. Jácenas	10
4.3. VIGA PERIMETRAL	11
4.4. ARRIOSTRAMIENTO.....	11
4.4.1. Cruz de San Andrés.....	11
4.4.2. Arriostramiento en V invertida	11
4.4.3. Montantes.....	11
4.5. ALTILLO.....	11

4.5.1. Pilares	11
4.5.2. Vigas	12
5. BASES DE CÁLCULO	13
5.1. NORMAS CONSIDERADAS	13
5.2. CATEGORÍAS DE USO	13
5.3. ESTADOS LÍMITE	13
5.3.1. Situaciones consideradas	13
6. ESTRUCTURA METÁLICA.....	19
6.1. PÓRTICO INTERIOR.....	19
6.1.1. Descripción	19
6.1.2. Cargas	20
6.1.3. Resultados	23
6.2. PÓRTICO DE FACHADA	51
6.2.1. Descripción	51
6.2.2. Cargas	52
6.2.3. Resultados	64
6.3. SISTEMA DE ARRIOSTRAMIENTO	65
6.3.1. Viga contraviento	65
6.3.2. Arriostramiento lateral.....	68
6.3.3. Arriostramiento frontal	71
6.4. PÓRTICO INTERIOR ALTILLO	74
6.4.1. Descripción	74
6.4.2. Cargas	75
6.4.3. Resultados	76
6.5. CORREAS.....	77
6.5.1. Descripción	77
6.5.2. Correas en cubierta nave	78
6.5.3. Correas en cubierta marquesina	85
6.6. UNIONES.....	92
6.6.1. Especificaciones para uniones soldadas.....	92
6.6.2. Resultados	95
6.7. PLACAS DE ANCLAJE	100

6.7.1. Comprobaciones en placas de anclaje	100
6.7.2. Resultados	101
7. FORJADO	108
7.1. CANTO MÍNIMO DEL FORJADO	108
7.2. DIMENSIONADO DE LA PLACA ALVEOLAR	108
8. CIMENTACIÓN	112
8.1. ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN AISLADOS	112
8.1.1. Descripción	112
8.1.2. Medición.....	113
8.1.3. Resultados	117
8.2. VIGAS.....	119
8.2.1. Descripción	119
8.2.2. Medición.....	120
8.2.3. Resultados	122

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I.1. Tipos de hormigón empleado.....	2
Tabla I.2. Tipos de acero de perfiles	3
Tabla I.3. Tipos de acero corrugado	3
Tabla I.4. Estados Límite.....	13

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración I.1. Estructura metálica del edificio industrial.....	1
Ilustración I.2. Ángulos de incisión del viento.....	6
Ilustración I.3. Pórtico interior. Modelo 3D	19
Ilustración I.4. Pórtico interior. Modelo de barras.....	19
Ilustración I.5. Pórtico de fachada. Modelo 3D.....	51
Ilustración I.6. Pórtico de fachada. Modelo de barras.....	51
Ilustración I.7. Viga contraviento. Modelo 3D	66
Ilustración I.8. Viga contraviento. Modelo de barras.....	66
Ilustración I.9. Arriostramiento lateral. Modelo 3D.....	68
Ilustración I.10. Arriostramiento lateral. Modelo de barras	69

Ilustración I.11. Arriostramiento frontal. Modelo 3D	71
Ilustración I.12. Arriostramiento frontal. Modelo de barras	72
Ilustración I.13. Pórtico interior altillo. Modelo 3D	74
Ilustración I.14. Pórtico interior altillo. Modelo de barras.....	75
Ilustración I.15. Correas de cubierta nave	77
Ilustración I.16. Correas de cubierta marquesina	78
Ilustración I.17. Detalle unión Tipo 2	95
Ilustración I.18. Detalle unión Tipo 3	97
Ilustración I.19. Detalle placa de anclaje Tipo 1.....	101
Ilustración I.20. Detalle placa de anclaje Tipo 10.....	104
Ilustración I.21. Croquis forjado.....	109
Ilustración I.22. Apoyo de losa en pilar extremo	109
Ilustración I.23. Apoyo de losa en pilar intermedio	109
Ilustración I.24. Envolvente de momentos flectores	110
Ilustración I.25. Envolvente de esfuerzos cortantes	110
Ilustración I.26. Solicitaciones por vano.....	110
Ilustración I.27. Armadura de negativos	111
Ilustración I.28. Cimentación.....	112

1. MODELO ESTRUCTURAL

Para la realización del cálculo estructural de la nave objeto de este proyecto, se ha simplificado mediante el uso de un modelo de barras y nudos, sobre los cuales se han aplicado todas las cargas existentes, y que se definirán en este anexo.

La simulación se ha realizado mediante el software de CYPE (versión 2020.f). Esta suite incluye una serie de herramientas, mediante las cuales se puede realizar cualquier cálculo estructural, además de realizar, por ejemplo, el cálculo de instalaciones.

Concretamente se ha empleado el *Generador de pórticos* para introducir el pórtico tipo, y posteriormente para el cálculo de la estructura se ha utilizado el *CYPE 3D*.



Ilustración I.1. Estructura metálica del edificio industrial

Tal y como se puede apreciar en la anterior ilustración, el edificio se corresponde con un edificio de tipología industrial, con pórticos a dos aguas. La estructura consta de un total de 9 pórticos interiores y 2 pórticos de fachada, con una profundidad total de 50 metros y una luz de 20 metros.

La estructura principal está compuesta por elementos de acero, y para el altillo se ha empleado un forjado compuesto por losas alveolares de hormigón pretensado.

2. MATERIALES

2.1. MATERIALES EMPLEADOS

Para la ejecución de la estructura de la nave, se han empleado dos materiales:

- Hormigón: cimentación (vigas de atado y zapatas) y forjado del altillo.
- Acero: Estructura metálica, placas de anclaje y armaduras.

2.2. HORMIGÓN

En la siguiente tabla se muestran los tipos de hormigón empleado:

Tipo de hormigón	Hormigón
Hormigón armado	HA-25/B/30/IIa
Hormigón de limpieza	HL-150/B/20
Hormigón pretensado	HP-45/S/12/IIa

Tabla I.1. Tipos de hormigón empleado

El hormigón armado HA-25/B/30/IIa, se ha empleado para la ejecución de las zapatas y las vigas de atado de la cimentación, con una resistencia característica de 25 N/mm², consistencia blanda, tamaño máximo del árido 30 mm y con una clase de exposición para ambientes normales con alta humedad.

El hormigón de limpieza HL-150/B/20, se ha empleado para la ejecución de la base homogénea sobre la que se establece la cimentación, con una dosificación mínima de cemento de 150 kg/m³, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm.

El hormigón pretensado HP-45/S/12/IIa, se ha empleado en las losas alveolares prefabricadas utilizadas para el forjado del altillo, con una resistencia característica de 45 N/mm², consistencia seca, tamaño máximo del árido 12 mm y con una clase de exposición para ambientes normales con alta humedad.

2.3. ACERO

En la siguiente tabla se muestran los tipos de acero empleado para la perfilería metálica:

Tipo de acero	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (MPa)
Acero conformado	S235	235	210000
Acero laminado	S275	275	210000

Tabla I.2. Tipos de acero de perfilería

El acero conformado S235, se ha empleado para las correas de la cubierta (perfil tipo ZF).

El acero laminado S275, se ha empleado para la estructura metálica que compone el edificio (pilares y vigas mediante perfiles tipo IPE), para el arriostramiento (perfiles tipo L), para las montantes (perfil hueco de sección cuadrada) y para las placas de anclaje.

En la siguiente tabla, se muestran los tipos de acero empleados para armaduras y pernos:

Tipo de acero	Acero	Resistencia característica (MPa)	Módulo de elasticidad (MPa)
Acero corrugado	B500S	500	210000
Acero corrugado	B500SD	500	210000

Tabla I.3. Tipos de acero corrugado

El acero corrugado B500SD, se ha empleado para las armaduras de las zapatas y vigas de atado de la cimentación. Para los pernos de las placas de anclaje se ha empleado el acero B500S.

3. ACCIONES SOBRE EL EDIFICIO

En aplicación del Documento Básico Seguridad Estructural Acciones en la Edificación (CTE DB SE-AE), se tienen en cuenta las siguientes acciones sobre la edificación:

- Acciones permanentes
- Acciones variables
- Acciones accidentales

Estas acciones se van a calcular, con objeto de comprobar el cumplimiento de los requisitos establecidos por el CTE DB-SE para la seguridad estructural y aptitud al servicio.

3.1. ACCIONES PERMANENTES

Son las acciones que actúan en todo instante sobre el edificio y tienen una posición constante. Se contemplan las acciones permanentes debidas al peso propio de la estructura, y a las cargas muertas debido a los cerramientos.

3.1.1. Peso propio

Se contempla el peso propio de cada uno de los elementos que compone la estructura.

Las acciones permanentes consideradas son las siguientes:

- Peso propio de los perfiles que componen la estructura. Este valor lo incluye directamente el programa de cálculo, según los perfiles seleccionados.
- Peso propio de la escalera metálica biapoyada, que aporta una carga lineal en el zuncho de apoyo de 1,90 kN/m
- Peso propio del forjado del altillo, compuesto por losa alveolar prefabricada de hormigón de 21 cm de canto, con un peso superficial de 3,8 kN/m².

3.1.2. Cargas muertas

Las acciones permanentes consideradas son las siguientes:

- Peso por unidad de superficie de la cubierta tipo sándwich de la nave y de la marquesina de 0,15 kN/m².
- La cubierta de las oficinas se proyecta mediante panel sándwich de 0,175 kN/m².
- Carga lineal de 5 kN/m aportada por los cerramientos del altillo en planta primera, compuesto por bloque de hormigón prefabricado.
- Peso propio de la tabiquería interior, falso techo y solado, aportando una carga superficial total de 2 kN/m².

- Peso propio de los exutorios instalados en cubierta, aportando una carga superficial de 0,16 kN/m² cada uno. Se han dispuesto un total de 12 exutorios.

3.2. ACCIONES VARIABLES

Son las acciones que pueden actuar sobre el edificio, o no, durante un tiempo determinado.

3.2.1. Sobrecarga de uso

Se refiere a todas las acciones que pueden actuar sobre el edificio debido al uso del mismo. Las acciones consideradas son:

- Sobrecarga de uso en la cubierta de nave y marquesina, accesibles únicamente para realización de tareas de mantenimiento. La carga considerada es 0,40 kN/m², al tratarse de categoría de uso G1 para cubiertas ligeras sobre correas. Esta acción se considera no concomitante con el resto de acciones variables que actúan, ya que se sobreentiende que, en caso de haya fuerte viento o nieve, no se van a realizar labores de mantenimiento sobre la cubierta.
- Sobrecarga de uso para zona administrativa en la planta primera del altillo. La carga considerada es 2 kN/m², al tratarse de categoría de uso B.

3.2.2. Viento

La acción debida al viento se puede calcular mediante la siguiente expresión:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p \quad (I.1)$$

Siendo,

- q_e Presión estática del viento, en kN/m².
- q_b Presión dinámica del viento, en kN/m².
- c_e Coeficiente de exposición.
- c_p Coeficiente eólico o de presión.

La presión dinámica depende de la zona geográfica donde se ubica el establecimiento. El edificio está en Silla, con zona eólica A.

El coeficiente de exposición depende del entorno del edificio. Dado que se trata de una zona industrial, se considera un grado de aspereza IV.

El coeficiente eólico o de presión, depende de la forma y orientación de la superficie sobre la cual incide el viento, pudiendo ser este valor positivo (presión) o negativo (succión).

De esta forma, introduciendo dichos parámetros en el entorno de CYPE, se extraen las siguientes hipótesis de carga de viento:

- V(0º) H1: Viento a 0º, presión exterior tipo 1 y presión interior
- V(0º) H2: Viento a 0º, presión exterior tipo 1 y succión interior
- V(0º) H3: Viento a 0º, presión exterior tipo 2 y presión interior

- V(0°) H4: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 y succión interior
- V(90°) H1: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 y presión interior
- V(90°) H2: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 y succión interior
- V(180°) H1: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 y presión interior
- V(180°) H2: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 y succión interior
- V(180°) H3: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 y presión interior
- V(180°) H4: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 y succión interior
- V(270°) H1: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 y presión interior
- V(270°) H2: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 y succión interior

Cada una de las hipótesis de viento dependen del ángulo de incidencia del viento. En la siguiente ilustración se pueden observar los distintos ángulos de incidencia del viento.

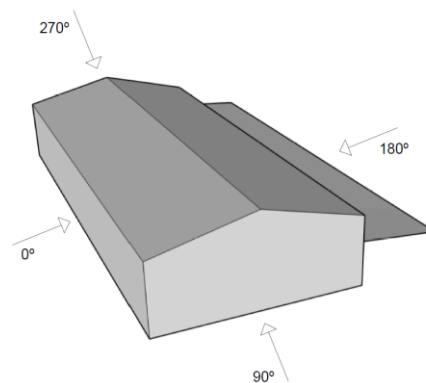


Ilustración I.2. Ángulos de incidencia del viento

3.2.3. Acciones térmicas

Dado que no existen elementos de más de 40 metros de longitud, no se consideran para el cálculo las acciones térmicas sobre la estructura.

3.2.4. Nieve

La localidad de Silla se encuentra en zona climática 5, con altitud topográfica de 8 metros. Se considera una exposición al viento normal y la cubierta no presenta resaltes dado que la altitud topográfica es inferior a 1000 metros.

Considerando que la cubierta de la nave tiene dos faldones (faldón A y faldón B) y la marquesina tiene un solo faldón (faldón C), las hipótesis de cálculo consideradas son:

- N(EI). Se aplica una carga del 100% a los tres faldones.
- N(R) 1: Se aplica una carga del 100% al faldón A, y una carga del 50% al faldón B y C.
- N(R) 2: Se aplica una carga del 100% al faldón B, y una carga del 50% al faldón A y C.

3.3. ACCIONES ACCIDENTALES

3.3.1. Sismo

Dado que se trata de un establecimiento de importancia normal, con aceleración sísmica básica igual o superior a 0,04g, es de aplicación la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02).

Caracterización del emplazamiento

El establecimiento objeto de este proyecto se considera de importancia normal, ya que no se trata de un servicio imprescindible, pero en caso de destrucción por terremoto podría ocasionar víctimas.

En el Anejo 1 de la NCSE-02 se obtienen los siguientes parámetros para la localidad de Silla:

- Aceleración básica (a_b): 0,070·g
- Coeficiente de contribución (K): 1

El terreno se considera de tipo III (suelo granular de compacidad media), según lo indicado en el apartado 2.4 de la misma norma.

Sistema estructural

De la tabla 3.1 de la norma, se pueden extraer los siguientes parámetros, teniendo en cuenta que la estructura es de acero laminado y diáfana:

- Ductilidad baja ($\mu=2$)
- Amortiguamiento (Ω): 4%

Parámetros de cálculo

- Fracción de sobrecarga de uso (según norma): 1,00
- Fracción de sobrecarga de nieve (según norma): 0,50

Se considera la acción sísmica según X y según Y. No se realiza análisis de los efectos de 2º orden.

3.3.2. Incendio

Este apartado se justifica y se desarrolla en el Anexo II del presente proyecto.

4. PANDEO

4.1. PÓRTICO DE FACHADA

4.1.1. Pilares

En el pórtico de fachada se disponen tres tipos de pilares:

- Pilares de marquesina
- Pilares interiores de la nave
- Pilares exteriores de la nave

Pilar de marquesina

En el plano del pórtico, los pilares son traslacionales, por lo que el coeficiente de pandeo se obtiene de forma analítica.

En primer lugar, se obtienen los coeficientes de distribución (η_i) de los nudos que forman el pilar:

- Dado que el nudo en la base del pilar se encuentra empotrado, el coeficiente es $\eta_1=0$.
- La cabeza del pilar está unida rígidamente a la jácena, pero con posibilidad de desplazamiento, por lo que se ha de calcular el coeficiente de distribución mediante la siguiente fórmula:

$$\eta_2 = \frac{K_c + K_i}{K_c + K_i + K_{ii} + K_{ij}} \quad (1.2)$$

Siendo,

K_c	Coeficiente de rigidez EI/L del pilar analizado
K_i	Coeficiente de rigidez EI/L del siguiente tramo de pilar. (si no hay tramo superior de pilar, se considera nulo)
K_{ij}	Coeficiente de rigidez eficaz de la viga en el nudo i , y posición j . ($K_{ij} = \Psi \cdot EI/L$)
Ψ	Coeficiente que tiene en cuenta el modo de pandeo (1,5 para traslacional y 0,5 para intraslacional).
E	Módulo de elasticidad del acero (210.000 MPa)
I	Momento de inercia del perfil

Por tanto, la ecuación despejada queda de la siguiente forma:

$$\eta_2 = \frac{K_{pilar}}{K_{pilar} + K_{viga}} = \frac{EI/h}{EI/h + 1,5 \cdot EI/L} \quad (1.3)$$

Siendo,

h Altura del pilar, en metros.

L Luz del pórtico, en metros.

Dado que el perfil empleado para la jácena y para el pilar es el mismo, la ecuación anterior se puede simplificar de la siguiente forma:

$$\eta_2 = \frac{L}{L + 1,5 \cdot h} = \frac{7,827}{7,827 + 1,5 \cdot 3,8} = 0,579 \quad (1.4)$$

Por último, queda obtener el valor del coeficiente de pandeo (β) para modo de pandeo traslacional:

$$\beta = \sqrt{\frac{1 - 0,2 \cdot (\eta_1 + \eta_2) - 0,12 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2}{1 - 0,8 \cdot (\eta_1 + \eta_2) + 0,60 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2}} = 1,28 \quad (1.5)$$

Pilares interiores de la nave

En el plano del pórtico se ha dotado de arriostamiento y por tanto la estructura es intraslacional. La parte inferior de los pilares se considera empotrada-articulada, por lo que se le asigna un coeficiente de pandeo de 0,7. La parte superior del pilar se considera biarticulada, y por tanto se asigna un coeficiente de pandeo de 1.

En el plano perpendicular al pórtico, los pilares son traslacionales, por lo que se procede de la misma manera que para los pilares de la marquesina, haciendo uso de las ecuaciones 1.2 a 1.5.

- Para el tramo inferior de pilar, el coeficiente de distribución del nudo de la base, que se encuentra empotrado, es $\eta_1=0$. El coeficiente de distribución del nudo en la cabeza del pilar, teniendo en cuenta que se trata de un encuentro con una viga y con otro tramo de pilar superior, resolviendo mediante la ecuación 1.4, se obtiene un valor de $\eta_2=0,616$. El coeficiente de pandeo, por tanto, es $\beta=1,31$.
- Para el tramo superior de pilar, el coeficiente de distribución del nudo en la cabeza, que se encuentra articulado, es $\eta_1=1$. El coeficiente de distribución del nudo en la base del pilar es $\eta_2=0,616$. El coeficiente de pandeo, por tanto, es $\beta=2,80$.

Pilares exteriores de la nave

En el plano del pórtico se ha dotado de arriostamiento y por tanto la estructura es intraslacional. La parte inferior de los pilares se considera empotrada-articulada, por lo que se le asigna un coeficiente de pandeo de 0,7. La parte superior del pilar se considera biarticulada, y por tanto se asigna un coeficiente de pandeo de 1.

En el plano perpendicular al pórtico se ha dotado de arriostamiento y por tanto la estructura también es intraslacional. Los coeficientes de pandeo son los mismos que los indicados para el plano del pórtico.

4.1.2. Jácenas

Jácena nave

En el plano del pórtico, se trata de una barra biempotrada desplazable con coeficiente de pandeo asignado igual a 1.

En el plano perpendicular al pórtico, la longitud de pandeo está limitada por la separación entre correas, por lo que la longitud de pandeo será de 2 metros.

Jácena marquesina

En el plano del pórtico, se trata de una barra biempotrada desplazable, por lo que el coeficiente de pandeo asignado es 1.

En el plano perpendicular al pórtico, la longitud de pandeo está limitada por la separación entre correas, por lo que la longitud de pandeo será de 1,90 metros.

4.2. PÓRTICO INTERIOR

4.2.1. Pilares

Pilares nave

En el plano del pórtico no existe arriostramiento y por tanto los pilares son traslacionales. El coeficiente de distribución del nudo de la base, que se encuentra empotrado, es $\eta_1=0$. El coeficiente de distribución del nudo en la cabeza del pilar se obtiene mediante la ecuación I.4, para una altura de pilar de 7 metros y luz de 20 metros, obteniendo $\eta_2=0,656$. El coeficiente de pandeo obtenido mediante la ecuación I.5 es $\beta=1,35$.

En el plano perpendicular al pórtico se ha dotado de arriostramiento y por tanto la estructura es intraslacional. El coeficiente de pandeo asignado en este plano es 0,7.

Pilares marquesina

Los coeficientes empleados son los mismos que los obtenidos para el pórtico de fachada.

En el plano del pórtico, los pilares son traslacionales y el coeficiente de pandeo obtenido por el método analítico es 1,28.

En el plano perpendicular al pórtico, la estructura es intraslacional y el coeficiente de pandeo empleado es 0,7.

4.2.2. Jácenas

Jácena nave

En el plano del pórtico, se trata de una barra biempotrada desplazable con coeficiente de pandeo asignado igual a 1. Se ha asignado una longitud de pandeo equivalente al conjunto de la jácena de 20,62 m, correspondiendo a la suma de los dos tramos de jácena.

En el plano perpendicular al pórtico, al igual que en el pórtico de fachada, la longitud de pandeo está limitada por la separación entre correas, por lo que la longitud de pandeo será de 2 metros.

Jácena marquesina

Los valores asignados son los mismos que los indicados para el pórtico de fachada.

En el plano del pórtico, se trata de una barra biempotrada desplazable, por lo que el coeficiente de pandeo asignado es 1.

En el plano perpendicular al pórtico, la longitud de pandeo está limitada por la separación entre correas, por lo que la longitud de pandeo será de 1,90 metros.

4.3. VIGA PERIMETRAL

La viga perimetral trabaja únicamente a tracción, por lo que el coeficiente de pandeo asignado es igual a 0.

4.4. ARRIOSTRAMIENTO

4.4.1. Cruz de San Andrés

Estos elementos trabajan únicamente a tracción. El programa de cálculo no considera el efecto de pandeo a estos elementos, al asignarlos como tirantes.

4.4.2. Arriostramiento en V invertida

Se trata de elementos de arriostramiento, pero a diferencia de las cruces de san Andrés, estos pueden estar sometidos a compresión.

Dado que se trata de barras biarticuladas, se le asigna un coeficiente de pandeo igual a 1 en ambos planos.

4.4.3. Montantes

Se trata de barras biarticuladas, por lo que, tanto en el plano del pórtico, como en el plano perpendicular al pórtico, se le asigna un coeficiente de pandeo igual a 1.

4.5. ALTILLO

4.5.1. Pilares

Dado que no existe arriostramiento, los coeficientes de pandeo de estos elementos se han de obtener de forma analítica, aplicando las ecuaciones I.2 a I.5.

En el plano del pórtico, los pilares están empotrados en la base ($\eta_1=0$), y en la cabeza del pilar se obtienen los siguientes resultados:

- Para los pilares intermedios, el coeficiente de distribución del nudo en la cabeza del pilar, es $\eta_2=0,382$, lo que resulta un coeficiente de pandeo de $\beta=1,153$.
- Para los pilares del extremo, el coeficiente de distribución del nudo en la cabeza del pilar, es $\eta_2=0,549$, lo que resulta un coeficiente de pandeo de $\beta=1,262$.

En el plano perpendicular al pórtico, los pilares también están empotrados en la base ($\eta_1=0$), y en la cabeza del pilar se obtienen los siguientes resultados:

- Para los pilares intermedios, el coeficiente de distribución del nudo en la cabeza del pilar, es $\eta_2=0,322$, lo que resulta un coeficiente de pandeo de $\beta=1,123$.
- Para los pilares del extremo, el coeficiente de distribución del nudo en la cabeza del pilar, es $\eta_2=0,488$, lo que resulta un coeficiente de pandeo de $\beta=1,216$.

4.5.2. Vigas

En el plano del pórtico, se trata de barras unidas rígidamente a los pilares, con coeficiente de pandeo asignado igual a 1.

En el plano perpendicular al pórtico, la longitud de pandeo está limitada por la existencia del forjado que arriestra el pandeo, por lo que se considera $\beta=0$.

5. BASES DE CÁLCULO

5.1. NORMAS CONSIDERADAS

Las normas consideradas para la ejecución de la estructura son las siguientes:

- EHE-08: Cimentación
- CTE DB SE-A: Acero laminado y armados

5.2. CATEGORÍAS DE USO

Las categorías de uso existentes en el edificio son las siguientes:

- B: Zonas administrativas
- G1: Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables.

5.3. ESTADOS LÍMITE

El cálculo estructural se ha realizado teniendo en cuenta diferentes combinaciones de acciones permanentes y variables, aplicándose en cada caso los coeficientes de mayoración en función de la comprobación que se realice.

En la siguiente tabla se reflejan las comprobaciones que se han realizado:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE
E.L.U. de rotura. Acero laminado	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	E.L.S. según CTE

Tabla I.4. Estados Límite

5.3.1. Situaciones consideradas

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definen según los siguientes criterios:

- **Situaciones persistentes o transitorias**
- **Con coeficientes de combinación**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki} \quad (1.6)$$

- **Sin coeficientes de combinación**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki} \quad (1.7)$$

- **Situaciones sísmicas**
- **Con coeficientes de combinación**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{AE} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki} \quad (1.8)$$

- **Sin coeficientes de combinación**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{AE} A_E + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} Q_{ki} \quad (1.9)$$

Siendo,

- G_k Acción permanente
- Q_k Acción variable
- A_E Acción sísmica
- γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- $\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- $\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica
- $\Psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- $\Psi_{a,1}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

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

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

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

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	0.300	0.300
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:

⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

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

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

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

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	0.300	0.300
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:

⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de las de la otra.

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)				
Nieve (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Desplazamientos

Integridad (NO G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.000	0.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	0.500

Integridad (SI G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.000	0.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)				
Nieve (Q)				

Apariencia				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.000	0.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)				
Nieve (Q)				

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)				
Nieve (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

6. ESTRUCTURA METÁLICA

6.1. PÓRTICO INTERIOR

Para el desarrollo de los cálculos estructurales, se ha considerado el pórtico interior que se muestra en la siguiente imagen:

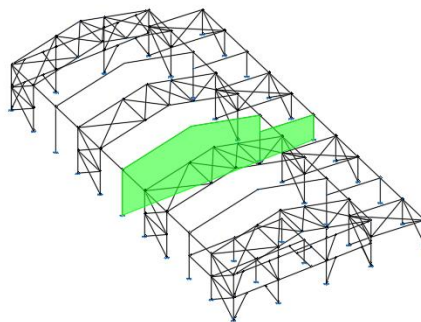


Ilustración I.3. Pórtico interior. Modelo 3D

6.1.1. Descripción

El pórtico interior tipo está compuesto por perfiles de acero laminado S275 de tipo IPE 330 para los pilares y jácena de la nave e IPE 200 para los pilares y jácena de la marquesina.

El pórtico de la nave tiene una luz de 20 metros y el pórtico de la marquesina de 7,80 metros. La altura de los pilares de la nave es de 7 metros, mientras que el pilar de la marquesina tiene una altura de 3,8 metros. La altura de cumbrera de la nave es de 9,50 metros.

En el plano 4.3 se puede comprobar el detalle de la estructura del pórtico interior.

En la siguiente ilustración se muestra la descripción gráfica del pórtico interior tipo seleccionado, así como los nudos que son objeto de cálculo.

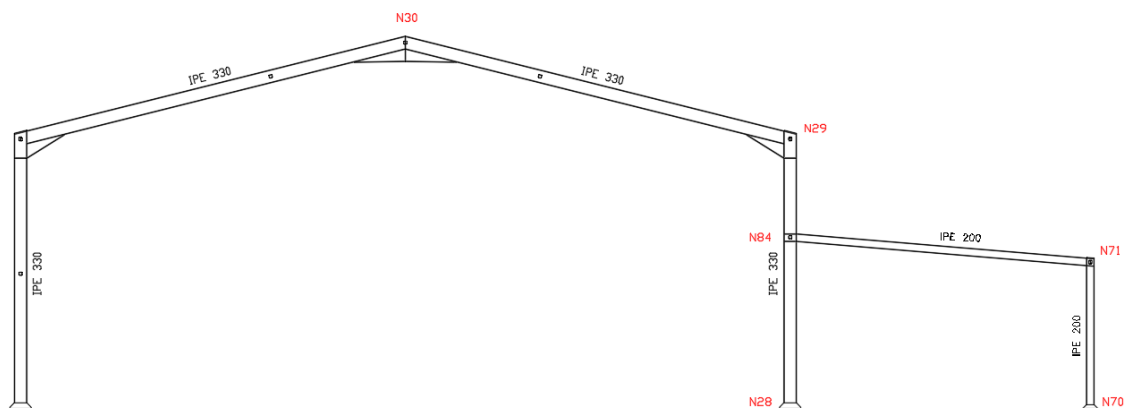


Ilustración I.4. Pórtico interior. Modelo de barras

6.1.2. Cargas

Referencias:

'P1', 'P2':

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

'L1', 'L2':

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

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N28/N84	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N84	V(0°) H1	Uniforme	1.330	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N84	V(0°) H1	Uniforme	1.875	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N84	V(0°) H2	Uniforme	1.330	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N84	V(0°) H2	Uniforme	3.049	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N84	V(0°) H3	Uniforme	1.330	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N84	V(0°) H3	Uniforme	1.875	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N84	V(0°) H4	Uniforme	1.330	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N84	V(0°) H4	Uniforme	3.049	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N84	V(90°) H1	Uniforme	1.847	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N84	V(90°) H1	Uniforme	1.798	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N84	V(90°) H2	Uniforme	1.847	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N84	V(90°) H2	Uniforme	2.928	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N84	V(180°) H1	Uniforme	2.696	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N84	V(180°) H1	Uniforme	1.875	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N84	V(180°) H2	Uniforme	2.696	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N84	V(180°) H2	Uniforme	2.655	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N84	V(180°) H3	Uniforme	2.696	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N28/N84	V(180°) H3	Uniforme	1.875	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N84	V(180°) H4	Uniforme	2.696	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N84	V(180°) H4	Uniforme	2.655	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N84	V(270°) H1	Uniforme	1.847	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N84	V(270°) H1	Uniforme	1.778	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N84	V(270°) H2	Uniforme	1.847	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N84	V(270°) H2	Uniforme	2.889	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N84/N29	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N84/N29	V(0°) H1	Uniforme	1.330	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N84/N29	V(0°) H1	Uniforme	1.875	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N84/N29	V(0°) H2	Uniforme	1.330	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N84/N29	V(0°) H2	Uniforme	3.049	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N84/N29	V(0°) H3	Uniforme	1.330	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N84/N29	V(0°) H3	Uniforme	1.875	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N84/N29	V(0°) H4	Uniforme	1.330	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N84/N29	V(0°) H4	Uniforme	3.049	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N84/N29	V(90°) H1	Uniforme	1.847	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N84/N29	V(90°) H1	Uniforme	1.798	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N84/N29	V(90°) H2	Uniforme	1.847	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N84/N29	V(90°) H2	Uniforme	2.928	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N84/N29	V(180°) H1	Uniforme	2.696	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N84/N29	V(180°) H1	Uniforme	1.875	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N84/N29	V(180°) H2	Uniforme	2.696	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N84/N29	V(180°) H2	Uniforme	2.655	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N84/N29	V(180°) H3	Uniforme	2.696	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N84/N29	V(180°) H3	Uniforme	1.875	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N84/N29	V(180°) H4	Uniforme	2.696	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N84/N29	V(180°) H4	Uniforme	2.655	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N84/N29	V(270°) H1	Uniforme	1.847	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N84/N29	V(270°) H1	Uniforme	1.778	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N84/N29	V(270°) H2	Uniforme	1.847	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N84/N29	V(270°) H2	Uniforme	2.889	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N70/N71	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N84	Peso propio	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N84	Peso propio	Uniforme	1.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N84	Peso propio	Uniforme	0.915	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N84	Q (Uso G1)	Uniforme	1.962	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N84	V(0°) H1	Faja	1.976	-	3.362	6.934	Locales	0.000	0.000	1.000
N71/N84	V(0°) H1	Faja	3.387	-	6.934	7.827	Locales	0.000	0.000	1.000
N71/N84	V(0°) H1	Uniforme	0.979	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N71/N84	V(0°) H1	Faja	0.565	-	0.000	3.362	Locales	0.000	0.000	-1.000
N71/N84	V(0°) H2	Faja	1.972	-	3.362	6.934	Locales	0.000	0.000	1.000
N71/N84	V(0°) H2	Faja	3.384	-	6.934	7.827	Locales	0.000	0.000	1.000
N71/N84	V(0°) H2	Faja	0.569	-	0.000	0.362	Locales	0.000	0.000	-1.000
N71/N84	V(0°) H2	Uniforme	0.981	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N71/N84	V(0°) H3	Faja	1.976	-	3.362	6.934	Locales	0.000	0.000	1.000
N71/N84	V(0°) H3	Uniforme	0.979	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N71/N84	V(0°) H3	Faja	0.565	-	0.000	3.362	Locales	0.000	0.000	1.000
N71/N84	V(0°) H3	Faja	3.387	-	6.934	7.827	Locales	0.000	0.000	1.000
N71/N84	V(0°) H4	Faja	0.569	-	0.000	3.362	Locales	0.000	0.000	1.000
N71/N84	V(0°) H4	Uniforme	0.981	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N71/N84	V(0°) H4	Faja	1.972	-	3.362	6.934	Locales	0.000	0.000	1.000
N71/N84	V(0°) H4	Faja	3.384	-	6.934	7.827	Locales	0.000	0.000	1.000
N71/N84	V(90°) H1	Uniforme	1.422	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N71/N84	V(90°) H1	Uniforme	0.569	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N71/N84	V(90°) H2	Uniforme	0.569	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N71/N84	V(90°) H2	Uniforme	1.422	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N71/N84	V(180°) H1	Uniforme	1.884	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N71/N84	V(180°) H1	Faja	0.569	-	4.466	7.827	Locales	0.000	0.000	-1.000
N71/N84	V(180°) H1	Faja	3.384	-	0.000	0.893	Locales	0.000	0.000	1.000
N71/N84	V(180°) H1	Faja	1.972	-	0.893	4.466	Locales	0.000	0.000	1.000
N71/N84	V(180°) H2	Faja	1.976	-	0.893	4.466	Locales	0.000	0.000	1.000
N71/N84	V(180°) H2	Faja	3.387	-	0.000	0.893	Locales	0.000	0.000	1.000
N71/N84	V(180°) H2	Faja	0.565	-	4.466	7.827	Locales	0.000	0.000	-1.000
N71/N84	V(180°) H2	Uniforme	1.887	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N71/N84	V(180°) H3	Faja	3.384	-	0.000	0.893	Locales	0.000	0.000	1.000
N71/N84	V(180°) H3	Faja	1.972	-	0.893	4.466	Locales	0.000	0.000	1.000
N71/N84	V(180°) H3	Faja	0.569	-	4.466	7.827	Locales	0.000	0.000	1.000
N71/N84	V(180°) H3	Uniforme	1.884	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N71/N84	V(180°) H4	Faja	3.387	-	0.000	0.893	Locales	0.000	0.000	1.000
N71/N84	V(180°) H4	Faja	1.976	-	0.893	4.466	Locales	0.000	0.000	1.000
N71/N84	V(180°) H4	Faja	0.565	-	4.466	7.827	Locales	0.000	0.000	1.000
N71/N84	V(180°) H4	Uniforme	1.887	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N71/N84	V(270°) H1	Uniforme	0.569	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N71/N84	V(270°) H1	Uniforme	1.422	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N71/N84	V(270°) H2	Uniforme	1.422	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N71/N84	V(270°) H2	Uniforme	0.569	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N71/N84	N(EI)	Uniforme	1.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N84	N(R) 1	Uniforme	0.510	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N84	N(R) 2	Uniforme	0.510	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Peso propio	Trapezoidal	0.801	0.624	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Peso propio	Faja	0.482	-	1.000	8.948	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Peso propio	Trapezoidal	0.624	0.801	8.948	10.308	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Peso propio	Uniforme	0.905	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Q (Uso G1)	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	V(0°) H1	Uniforme	1.875	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	0.970
N29/N30	V(0°) H1	Faja	1.549	-	0.000	8.350	Globales	-0.000	0.243	0.970
N29/N30	V(0°) H1	Faja	3.266	-	8.350	10.308	Globales	0.000	0.243	0.970
N29/N30	V(0°) H2	Uniforme	3.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N29/N30	V(0°) H2	Faja	1.549	-	0.000	8.350	Globales	-0.000	0.243	0.970

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N29/N30	V(0°) H2	Faja	3.266	-	8.350	10.308	Globales	0.000	0.243	0.970
N29/N30	V(0°) H3	Uniforme	1.875	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	0.970
N29/N30	V(0°) H3	Faja	0.214	-	0.000	8.350	Globales	-0.000	0.243	0.970
N29/N30	V(0°) H3	Faja	0.214	-	8.350	10.308	Globales	0.000	0.243	0.970
N29/N30	V(0°) H4	Faja	0.214	-	8.350	10.308	Globales	0.000	0.243	0.970
N29/N30	V(0°) H4	Faja	0.214	-	0.000	8.350	Globales	-0.000	0.243	0.970
N29/N30	V(0°) H4	Uniforme	3.049	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N29/N30	V(90°) H1	Uniforme	1.798	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	0.970
N29/N30	V(90°) H1	Uniforme	1.882	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	0.970
N29/N30	V(90°) H2	Uniforme	2.928	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N29/N30	V(90°) H2	Uniforme	1.882	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	0.970
N29/N30	V(180°) H1	Uniforme	1.875	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	0.970
N29/N30	V(180°) H1	Faja	1.215	-	1.959	10.308	Globales	0.000	0.243	0.970
N29/N30	V(180°) H1	Faja	3.097	-	0.000	1.959	Globales	-0.000	0.243	0.970
N29/N30	V(180°) H2	Faja	3.097	-	0.000	1.959	Globales	-0.000	0.243	0.970
N29/N30	V(180°) H2	Faja	1.215	-	1.959	10.308	Globales	0.000	0.243	0.970
N29/N30	V(180°) H2	Uniforme	2.655	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N29/N30	V(180°) H3	Uniforme	1.875	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	0.970
N29/N30	V(180°) H3	Faja	0.668	-	1.959	10.308	Globales	-0.000	-0.243	-0.970
N29/N30	V(180°) H3	Faja	0.668	-	0.000	1.959	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N29/N30	V(180°) H4	Faja	0.668	-	0.000	1.959	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N29/N30	V(180°) H4	Faja	0.668	-	1.959	10.308	Globales	-0.000	-0.243	-0.970
N29/N30	V(180°) H4	Uniforme	2.655	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N29/N30	V(270°) H1	Uniforme	1.778	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	0.970
N29/N30	V(270°) H1	Uniforme	1.882	-	-	-	Globales	0.000	0.243	0.970
N29/N30	V(270°) H2	Uniforme	2.889	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N29/N30	V(270°) H2	Uniforme	1.882	-	-	-	Globales	0.000	0.243	0.970
N29/N30	N(EI)	Uniforme	0.990	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	N(R) 1	Uniforme	0.990	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	N(R) 2	Uniforme	0.495	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

6.1.3. Resultados

Flechas

Referencias:

- Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.
- L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máx. absoluta xy		Flecha máx. absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máx. relativa xy		Flecha máx. relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N28/N29	6.408	2.35	4.064	3.01	6.408	4.39	4.064	5.71
	6.408	L/(>1000)	5.037	L/(>1000)	6.408	L/(>1000)	5.037	L/(>1000)
N70/N71	3.707	0.24	1.158	1.66	3.707	0.48	0.927	2.70
	3.707	L/(>1000)	2.780	L/(>1000)	3.707	L/(>1000)	2.780	L/(>1000)
N71/N84	4.536	0.01	3.780	11.22	4.536	0.02	3.780	18.96
	4.536	L/(>1000)	3.780	L/673.8	4.536	L/(>1000)	3.780	L/673.8
N29/N30	8.776	0.09	5.860	11.95	8.776	0.17	6.347	23.00
	8.776	L/(>1000)	5.860	L/848.2	8.776	L/(>1000)	5.860	L/848.2

Comprobaciones E.L.U.

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado		
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t		M_tV_z	M_tV_y
N28/N84	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 4.334 m $\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 8.5$	x: 0 m $\eta = 48.3$	x: 4.335 m $\eta = 13.5$	x: 4.335 m $\eta = 8.1$	x: 1.084 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 56.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 4.334 m $\eta = 2.3$	x: 1.084 m $\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 56.4$
N84/N29	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.044 m $\eta = 2.7$	x: 0.087 m $\eta = 5.9$	x: 2.045 m $\eta = 73.3$	x: 0.087 m $\eta = 13.7$	x: 2.045 m $\eta = 12.9$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.045 m $\eta = 81.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 16.3$	x: 0.674 m $\eta = 2.6$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 81.6$
N70/N71	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.706 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 9.6$	x: 0 m $\eta = 60.4$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta = 8.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 64.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta = 2.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 64.8$
N71/N84	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 7.66 m $\eta = 2.1$	x: 0.101 m $\eta = 4.2$	x: 7.661 m $\eta = 51.1$	x: 7.661 m $\eta = 4.9$	x: 7.661 m $\eta = 12.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.101 m $\eta = 56.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.101 m $\eta = 3.8$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 56.0$
N29/N30	x: 1.17 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.42 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.17 m $\eta = 3.0$	x: 1.17 m $\eta = 17.2$	x: 1.172 m $\eta = 58.0$	x: 8.949 m $\eta = 4.4$	x: 1.172 m $\eta = 10.6$	x: 1.17 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.172 m $\eta = 81.7$	$\eta < 0.1$	x: 1.172 m $\eta = 14.4$	x: 1.108 m $\eta = 2.5$	x: 1.172 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 81.7$

Notación:

$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez

λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida

N_t : Resistencia a tracción

N_c : Resistencia a compresión

M_y : Resistencia a flexión eje Y

M_z : Resistencia a flexión eje Z

V_z : Resistencia a corte Z

V_y : Resistencia a corte Y

M_yV_z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados

M_zV_y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados

NM_yM_z : Resistencia a flexión y axil combinados

$NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados

M_t : Resistencia a torsión

M_tV_z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados

M_tV_y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados

x: Distancia al origen de la barra

η : Coeficiente de aprovechamiento (%)

Comprobaciones E.L.U. (Completo)

Se incluyen en este apartado un detalle de las comprobaciones realizadas por el programa para el pilar formado por la barra N70-N71 y para la jácena formada por la barra N29-N30:

Pilar (barra N70-N71)

Perfil: IPE 200						
Material: Acero (S275)						
Nudos	Longitud (m)	Características mecánicas				
		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	
Inicial	Final					
N70	N71	3.800	28.50	1943.00	142.00	6.92
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral		
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.	
β		0.70	1.28	0.00	0.00	
L _k		2.660	4.864	0.000	0.000	
C _m		1.000	1.000	1.000	1.000	
C ₁		-		1.000		
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						

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

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

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda} : \underline{1.37} \quad \checkmark$$

Donde:

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

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

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

$$\mathbf{A} : \underline{28.50} \text{ cm}^2$$

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

$$\mathbf{f}_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

$$\mathbf{N}_{cr} : \underline{415.95} \text{ kN}$$

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

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

$$\mathbf{N}_{cr,y} : \underline{1702.18} \text{ kN}$$

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

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

$$N_{cr,z} : \underline{415.95} \text{ kN}$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

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

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

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

$$I_y : \underline{1943.00} \text{ cm}^4$$

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

$$I_z : \underline{142.00} \text{ cm}^4$$

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{6.92} \text{ cm}^4$$

I_w: Constante de alabeo de la sección.

$$I_w : \underline{13000.00} \text{ cm}^6$$

E: Módulo de elasticidad.

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

G: Módulo de elasticidad transversal.

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

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

$$L_{ky} : \underline{4.864} \text{ m}$$

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

$$L_{kz} : \underline{2.660} \text{ m}$$

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

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

i₀: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$$i_0 : \underline{8.55} \text{ cm}$$

$$i_0 = (i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2)^{0.5}$$

Siendo:

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

$$i_y : \underline{8.26} \text{ cm}$$

$$i_z : \underline{2.23} \text{ cm}$$

y₀, **z₀**: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

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

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

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

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

$$32.68 \leq 251.55 \checkmark$$

Donde:

h_w: Altura del alma.

$$h_w : \underline{183.00} \text{ mm}$$

t_w: Espesor del alma.

$$t_w : \underline{5.60} \text{ mm}$$

A_w: Área del alma.

$$A_w : \underline{10.25} \text{ cm}^2$$

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

$$\mathbf{A_{fc,ef}} : \underline{8.50} \text{ cm}^2$$

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

$$\mathbf{k} : \underline{0.30}$$

E: Módulo de elasticidad.

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

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

$$\mathbf{f_{yf}} : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.025} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.706 m del nudo N70, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H1.

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

$$\mathbf{N_{t,Ed}} : \underline{18.87} \text{ kN}$$

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

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$$\mathbf{N_{t,Rd}} : \underline{746.43} \text{ kN}$$

Donde:

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

$$\mathbf{A} : \underline{28.50} \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

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

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{M0}}$$

Siendo:

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

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

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

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.038} \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.096} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N70, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(90°)H2+0.75·N(EI).

N_{c,Ed}: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. **N_{c,Ed}** : 28.28 kN

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

$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$ **N_{c,Rd}** : 746.43 kN

Donde:

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

Clase : 1

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

A : 28.50 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{M0}}$$

Siendo:

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

f_y : 275.00 MPa

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

γ_{M0} : 1.05

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

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

$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$ **N_{b,Rd}** : 293.69 kN

Donde:

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

A : 28.50 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{M1}}$$

Siendo:

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

f_y : 275.00 MPa

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

γ_{M1} : 1.05

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\lambda)^2}} \leq 1$$

χ_y : 0.86

χ_z : 0.39

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot [1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2]$$

$$\phi_y : \underline{0.78}$$

$$\phi_z : \underline{1.64}$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$$\alpha_y : \underline{0.21}$$

$$\alpha_z : \underline{0.34}$$

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

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.68}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{1.37}$$

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

$$N_{cr} : \underline{415.95} \text{ kN}$$

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

$$N_{cr,y} : \underline{1702.18} \text{ kN}$$

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

$$N_{cr,z} : \underline{415.95} \text{ kN}$$

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

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.604} \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N70, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(0°)H4+0.75·N(EI).

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

$$M_{Ed}^+ : \underline{34.95} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N70, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H1.

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

$$M_{Ed}^- : \underline{24.57} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{57.88} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

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

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

$$W_{pl,y} : \underline{221.00} \text{ cm}^3$$

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

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{M0}}$$

Siendo:

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

f_y : 275.00 MPa

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

γ_{M0} : 1.05

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

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.006 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N70, para la combinación de acciones PP+SX+0.3·SY.

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

M_{Ed}⁺ : 0.07 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N70, para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

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

M_{Ed}⁻ : 0.07 kN·m

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

M_{c,Rd} : 11.68 kN·m

Donde:

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

Clase : 1

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

W_{pl,z} : 44.60 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{M0}}$$

Siendo:

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

f_y : 275.00 MPa

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

γ_{M0} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.082 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(0°)H4+0.75·N(EI).

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

V_{Ed} : 17.31 kN

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

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 211.94 kN

Donde:

A_V : Área transversal a cortante.

A_V : 14.02 cm²

$$A_V = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f$$

Siendo:

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

A : 28.50 cm²

b : Ancho de la sección.

b : 100.00 mm

t_f : Espesor del ala.

t_f : 8.50 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 5.60 mm

r : Radio de acuerdo entre ala y alma.

r : 12.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{M0}}$$

Siendo:

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

f_y : 275.00 MPa

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

γ_{M0} : 1.05

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

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

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

28.39 < 64.71 ✓

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

λ_w : 28.39

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

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

$\lambda_{m\acute{a}x}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε : Factor de reducción.

ε : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 235.00 MPa

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

f_y : 275.00 MPa

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta < \underline{0.001}$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

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

V_{Ed} : 0.02 kN

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

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 275.99 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 18.25 cm²

$$A_v = A - d \cdot t_w$$

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

A : 28.50 cm²

d : Altura del alma.

d : 183.00 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 5.60 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{M0}}$$

Siendo:

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

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

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

$$V_{Ed} = \frac{V_{c,Rd}}{2} \quad \mathbf{17.31 \text{ kN} \leq 105.97 \text{ kN}} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(0°)H4+0.75·N(EI).

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 17.31 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 211.94 kN

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

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

$$V_{Ed} = \frac{V_{c,Rd}}{2} \quad \mathbf{0.02 \text{ kN} \leq 137.99 \text{ kN}} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.02 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 275.99 kN

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1 \quad \eta : \mathbf{0.633} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot M_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \quad \eta : \mathbf{0.648} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \quad \eta : \underline{0.442} \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N70, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(0°)H4+0.75·N(EI).

Donde:

N_{c,Ed} : Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.	N_{c,Ed} : <u>21.57</u> kN
M_{y,Ed} , M_{z,Ed} : Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.	M_{y,Ed} ⁺ : <u>34.95</u> kN·m M_{z,Ed} ⁺ : <u>0.01</u> kN·m
Clase : Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.	Clase : <u>1</u>
N_{pl,Rd} : Resistencia a compresión de la sección bruta.	N_{pl,Rd} : <u>746.43</u> kN
M_{pl,Rd,y} , M_{pl,Rd,z} : Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.	M_{pl,Rd,y} : <u>57.88</u> kN·m M_{pl,Rd,z} : <u>11.68</u> kN·m

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

A : Área de la sección bruta.	A : <u>28.50</u> cm ²
W_{pl,y} , W_{pl,z} : Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	W_{pl,y} : <u>221.00</u> cm ³ W_{pl,z} : <u>44.60</u> cm ³
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} : <u>261.90</u> MPa
$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{M1}}$	

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y : <u>275.00</u> MPa
γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ_{M1} : <u>1.05</u>

k_y, **k_z**: Coeficientes de interacción.

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}} \quad \mathbf{k_y} : \underline{1.02}$$

$$k_z = 1 + (2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}} \quad \mathbf{k_z} : \underline{1.10}$$

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

C_{m,y} : <u>1.00</u>
C_{m,z} : <u>1.00</u>

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

χ_y : <u>0.86</u>
χ_z : <u>0.39</u>

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

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.68}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{1.37}$$

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

$$\alpha_y : \underline{0.60}$$

$$\alpha_z : \underline{0.60}$$

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

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

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(0°)H4+0.75·N(EI).

$$V_{Ed,z} = \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

$$17.31 \text{ kN} \leq 105.97 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

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

$$V_{Ed,z} : \underline{17.31} \text{ kN}$$

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

$$V_{c,Rd,z} : \underline{211.94} \text{ kN}$$

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.004} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$$M_{T,Rd} : \underline{1.23} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{8.14} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

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

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{M0}}$$

Siendo:

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1 \quad \eta : \underline{0.027} \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 2.085 m del nudo N70, para la combinación de acciones PP+SX+0.3·SY.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 5.79 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.00 kN·m

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

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}}} \cdot V_{pl,Rd} \quad V_{pl,T,Rd} : \underline{211.94} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: 211.94 kN
 $\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $\tau_{T,Ed}$: 0.00 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión. W_T : 8.14 cm³
 f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{M0}}$$

Siendo:

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1 \quad \eta < \underline{0.001} \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : 0.02 kN

M_{T,Ed}: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. **M_{T,Ed}** : 0.00 kN·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido **V_{pl,T,Rd}** viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}}} \cdot V_{pl,Rd} \quad \mathbf{V_{pl,T,Rd}} : \underline{275.99} \text{ kN}$$

Donde:

V_{pl,Rd}: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. **V_{pl,Rd}** : 275.99 kN
τ_{T,Ed}: Tensiones tangenciales por torsión. **τ_{T,Ed}** : 0.01 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

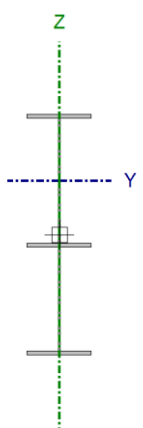
W_T: Módulo de resistencia a torsión. **W_T** : 8.14 cm³
f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : 261.90 MPa

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{M0}}$$

Siendo:

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

Jácena (barra N29-N30)

Perfil: IPE 330, Simple con cartelas (Cartela inicial inferior: 1.00 m. Cartela final inferior: 1.36 m.) Material: Acero (S275)									
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas ⁽¹⁾					
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽³⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽⁴⁾ (mm)	z _g ⁽⁴⁾ (mm)
	N29	N30	10.308	100.15	44578.24	1181.43	39.76	0.00	133.44
Notas: ⁽¹⁾ Las características mecánicas y el dibujo mostrados corresponden a la sección inicial del perfil (N29) ⁽²⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽³⁾ Momento de inercia a torsión uniforme ⁽⁴⁾ Coordenadas del centro de gravedad									
	Pandeo			Pandeo lateral					
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.				
	β	0.19	2.00	0.00	0.00				
	L _K	2.000	20.616	0.000	0.000				
	C _m	1.000	1.000	1.000	1.000				
	C ₁	-		1.000					
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico									

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

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

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$: **1.73** ✓

Donde:

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

Clase : 3

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

A : 62.60 cm²

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

f_y : 275.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 573.97 kN

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

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

N_{cr,y} : 573.97 kN

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

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

N_{cr,z} : 4083.06 kN

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

$N_{cr,T} : \infty$

Donde:

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

I_y : 11770.00 cm⁴

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

I_z : 788.00 cm⁴

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.

I_t : 28.06 cm⁴

I_w: Constante de alabeo de la sección.

I_w : 199000.00 cm⁶

E: Módulo de elasticidad.

E : 210000 MPa

G: Módulo de elasticidad transversal.

G : 81000 MPa

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

L_{ky} : 20.616 m

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

L_{kz} : 2.000 m

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

L_{kt} : 0.000 m

i₀: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

i₀ : 14.16 cm

$$i_0 = (i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2)^{0.5}$$

Siendo:

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

i_y : 13.71 cm

i_z : 3.55 cm

y₀ , **z₀**: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

y₀ : 0.00 mm

z₀ : 0.00 mm

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

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

73.21 ≤ 342.73 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma.

h_w : 549.08 mm

t_w: Espesor del alma.

t_w : 7.50 mm

A_w: Área del alma.

A_w : 41.18 cm²

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

A_{fc,ef} : 18.40 cm²

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

$$k : \underline{0.30}$$

E: Módulo de elasticidad.

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

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

$$f_{yf} : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.030} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.170 m del nudo N29, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(90°)H1.

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

$$N_{t,Ed} : \underline{49.58} \text{ kN}$$

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

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$$N_{t,Rd} : \underline{1639.52} \text{ kN}$$

Donde:

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

$$A : \underline{62.60} \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

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

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{M0}}$$

Siendo:

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

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

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

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.050} \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.172} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.170 m del nudo N29, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(0°)H4+0.75·N(EI).

N_{c,Ed}: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. **N_{c,Ed}** : 81.57 kN

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

$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$ **N_{c,Rd}** : 1639.52 kN

Donde:

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

Clase : 3

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

A : 62.60 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{M0}}$$

Siendo:

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

f_y : 275.00 MPa

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

γ_{M0} : 1.05

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

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

$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$ **N_{b,Rd}** : 474.92 kN

Donde:

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

A : 62.60 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{M1}}$$

Siendo:

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

f_y : 275.00 MPa

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

γ_{M1} : 1.05

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\lambda)^2}} \leq 1$$

χ_y : 0.29

χ_z : 0.81

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot [1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2]$$

$$\phi_y : \underline{2.16}$$

$$\phi_z : \underline{0.79}$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$$\alpha_y : \underline{0.21}$$

$$\alpha_z : \underline{0.34}$$

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

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda}_y : \underline{1.73}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.65}$$

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

$$N_{cr} : \underline{573.97} \text{ kN}$$

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

$$N_{cr,y} : \underline{573.97} \text{ kN}$$

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

$$N_{cr,z} : \underline{4083.06} \text{ kN}$$

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

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.580} \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.172 m del nudo N29, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H1.

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

$$M_{Ed}^+ : \underline{66.99} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.172 m del nudo N29, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(0°)H4+0.75·N(EI).

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

$$M_{Ed}^- : \underline{122.17} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{210.57} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

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

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

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

W_{pl,y} : 804.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{M0}}$$

Siendo:

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

f_y : 275.00 MPa

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

γ_{M0} : 1.05

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

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.047 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 8.949 m del nudo N29, para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

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

M_{Ed}⁺ : 1.88 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 8.949 m del nudo N29, para la combinación de acciones PP+SX+0.3·SY.

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

M_{Ed}⁻ : 1.88 kN·m

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

M_{c,Rd} : 40.33 kN·m

Donde:

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

Clase : 1

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

W_{pl,z} : 154.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{M0}}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.00 MPa

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.106 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.172 m del nudo N29, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(0°)H4+0.75·N(EI).

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

V_{Ed} : 49.40 kN

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

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 465.77 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 30.80 cm²

$$A_v = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f$$

Siendo:

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

A : 62.60 cm²

b : Ancho de la sección.

b : 160.00 mm

t_f : Espesor del ala.

t_f : 11.50 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 7.50 mm

r : Radio de acuerdo entre ala y alma.

r : 18.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{M0}}$$

Siendo:

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

f_y : 275.00 MPa

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

γ_{M0} : 1.05

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

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

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

$$36.13 < 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

$$\lambda_w : \underline{36.13}$$

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

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

$$\lambda_{m\acute{a}x} : \underline{64.71}$$

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε : Factor de reducción.

$$\varepsilon : \underline{0.92}$$

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

$$f_{ref} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

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

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.170 m del nudo N29, para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

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

$$V_{Ed} : \underline{0.29} \text{ kN}$$

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

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$$V_{c,Rd} : \underline{598.42} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{39.58} \text{ cm}^2$$

$$A_v = A - d \cdot t_w$$

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{62.60} \text{ cm}^2$$

d : Altura del alma.

$$d : \underline{307.00} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{7.50} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

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

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{M0}}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : 275.00 MPa

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

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

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

$$V_{Ed} = \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$48.27 \text{ kN} \leq 365.72 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(180°)H4+0.75·N(EI).

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : 48.27 kN

V_{c,Rd}: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. **V_{c,Rd}** : 731.45 kN

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

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

$$V_{Ed} = \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$0.29 \text{ kN} \leq 438.32 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : 0.29 kN

V_{c,Rd}: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. **V_{c,Rd}** : 876.64 kN

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pL,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pL,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pL,Rd,z}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.627} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot M_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \quad \eta : \underline{0.817} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \quad \eta : \underline{0.451} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 1.172 m del nudo N29, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(0°)H4+0.75·N(EI).

Donde:

N_{c,Ed} : Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.	N_{c,Ed} : <u>76.74</u> kN
M_{y,Ed}, M_{z,Ed} : Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.	M_{y,Ed} : <u>122.17</u> kN·m M_{z,Ed} : <u>0.00</u> kN·m
Clase : Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.	Clase : <u>1</u>
N_{pl,Rd} : Resistencia a compresión de la sección bruta.	N_{pl,Rd} : <u>1639.52</u> kN
M_{pl,Rd,y}, M_{pl,Rd,z} : Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.	M_{pl,Rd,y} : <u>210.57</u> kN·m M_{pl,Rd,z} : <u>40.33</u> kN·m

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

A : Área de la sección bruta.	A : <u>62.60</u> cm ²
W_{pl,y}, W_{pl,z} : Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	W_{pl,y} : <u>804.00</u> cm ³ W_{pl,z} : <u>154.00</u> cm ³
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} : <u>261.90</u> MPa

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{M1}}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y : <u>275.00</u> MPa
γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ_{M1} : <u>1.05</u>

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}} \quad \mathbf{k_y} : \underline{1.13}$$

$$k_z = 1 + (2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}} \quad \mathbf{k_z} : \underline{1.04}$$

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

C_{m,y} : <u>1.00</u>
C_{m,z} : <u>1.00</u>

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

$$\chi_y : \underline{0.29}$$

$$\chi_z : \underline{0.81}$$

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

$$\bar{\lambda}_y : \underline{1.73}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.65}$$

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

$$\alpha_y : \underline{0.60}$$

$$\alpha_z : \underline{0.60}$$

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

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

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H4 + 0.75 \cdot N(EI)$.

$$V_{Ed,z} = \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

$$48.27 \text{ kN} \leq 365.72 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

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

$$V_{Ed,z} : \underline{48.27} \text{ kN}$$

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

$$V_{c,Rd,z} : \underline{731.45} \text{ kN}$$

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.152} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.115 m del nudo N29, para la combinación de acciones $PP-SX+0.3 \cdot SY$.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.56} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$$M_{T,Rd} : \underline{3.69} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_T: Módulo de resistencia a torsión.
f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

W_T : 24.40 cm³
f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{M0}}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : 275.00 MPa

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

η : 0.025 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 1.108 m del nudo N29, para la combinación de acciones PP+0.3·SX+SY.

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

V_{Ed} : 10.39 kN

M_{T,Ed}: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

M_{T,Ed} : 0.00 kN·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido **V_{pl,T,Rd}** viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

V_{pl,T,Rd} : 409.07 kN

Donde:

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

V_{pl,Rd} : 409.07 kN

τ_{T,Ed}: Tensiones tangenciales por torsión.

τ_{T,Ed} : 0.00 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 31.69 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{M0}}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : 275.00 MPa

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

η : 0.001 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 1.172 m del nudo N29, para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

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

V_{Ed} : 0.29 kN

M_{T,Ed}: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

M_{T,Ed} : 0.56 kN·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido **V_{pl,T,Rd}** viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

V_{pl,T,Rd} : 560.84 kN

Donde:

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

V_{pl,Rd} : 598.42 kN

τ_{T,Ed}: Tensiones tangenciales por torsión.

τ_{T,Ed} : 22.99 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 24.40 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{M0}}$$

Siendo:

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

f_y : 275.00 MPa

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

γ_{M0} : 1.05

6.2. PÓRTICO DE FACHADA

Para el desarrollo de los cálculos estructurales, se ha considerado el pórtico de fachada que se muestra en la siguiente imagen:

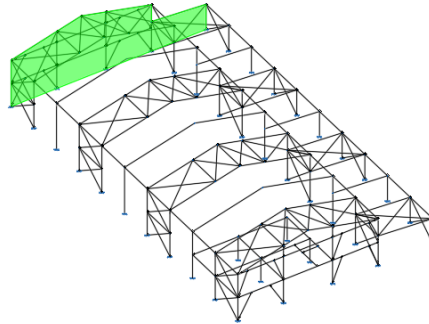


Ilustración I.5. Pórtico de fachada. Modelo 3D

6.2.1. Descripción

El pórtico de fachada está compuesto por perfiles de acero laminado S275 de tipo IPE 240 para los pilares exteriores, IPE 360 para los pilares interiores, IPE 220 para la jácena de la nave e IPE 160 para pilar y jácena de la marquesina.

Se ha dispuesto un arriostramiento de fachada frontal en forma de V invertida, de forma que se han podido respetar los huecos ubicados en la fachada. El perfil empleado para las diagonales es tubular cuadrado conformado en frío tipo #70.3, mientras que para los montantes se ha empleado el mismo perfil, pero de sección #120.3.

La distancia entre el pilar exterior de la nave y el pilar interior es de 6,50 metros y entre los pilares interiores es de 7 metros.

En los planos 4.4 y 4.6 se puede comprobar el detalle de la estructura de los pórticos de fachada.

En la siguiente ilustración se muestra la descripción gráfica del pórtico de fachada tipo seleccionado, así como los nudos que son objeto de cálculo.

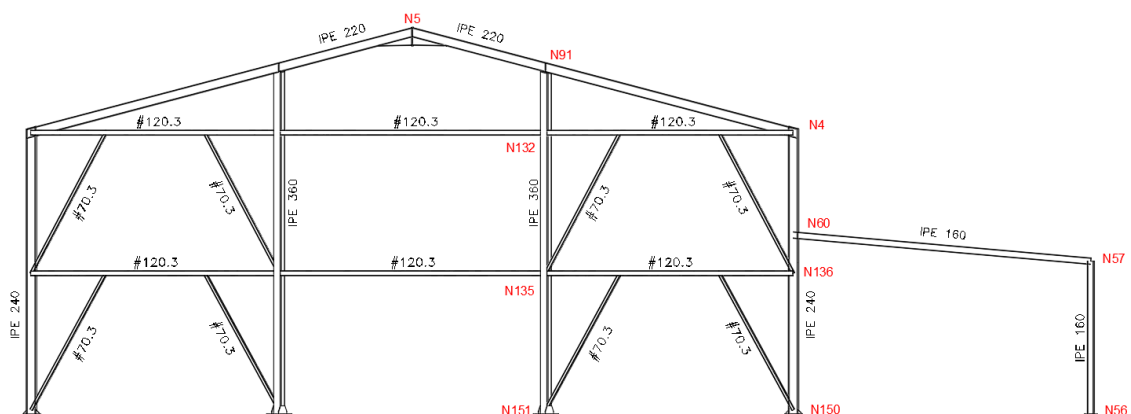


Ilustración I.6. Pórtico de fachada. Modelo de barras

6.2.2. Cargas

Referencias:

'P1', 'P2':

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

'L1', 'L2':

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

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N150/N136	Peso propio	Uniforme	0.301	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N150/N136	V(0°) H1	Uniforme	1.375	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N150/N136	V(0°) H1	Uniforme	0.341	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N150/N136	V(0°) H1	Uniforme	1.219	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N150/N136	V(0°) H1	Uniforme	0.665	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N150/N136	V(0°) H1	Uniforme	0.937	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N150/N136	V(0°) H2	Uniforme	1.982	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N150/N136	V(0°) H2	Uniforme	1.524	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N150/N136	V(0°) H2	Uniforme	0.665	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N150/N136	V(0°) H2	Uniforme	0.341	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N150/N136	V(0°) H2	Uniforme	1.375	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N150/N136	V(0°) H3	Uniforme	0.665	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N150/N136	V(0°) H3	Uniforme	0.937	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N150/N136	V(0°) H3	Uniforme	1.219	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N150/N136	V(0°) H3	Uniforme	0.341	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N150/N136	V(0°) H3	Uniforme	1.375	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N150/N136	V(0°) H4	Uniforme	1.375	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N150/N136	V(0°) H4	Uniforme	1.524	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N150/N136	V(0°) H4	Uniforme	0.665	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N150/N136	V(0°) H4	Uniforme	1.982	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N150/N136	V(0°) H4	Uniforme	0.341	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N150/N136	V(90°) H1	Uniforme	2.089	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N150/N136	V(90°) H1	Uniforme	0.899	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N150/N136	V(90°) H1	Uniforme	0.085	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N150/N136	V(90°) H1	Uniforme	1.681	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N150/N136	V(90°) H1	Uniforme	1.169	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N150/N136	V(90°) H2	Uniforme	1.681	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N150/N136	V(90°) H2	Uniforme	2.089	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N150/N136	V(90°) H2	Uniforme	0.085	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N150/N136	V(90°) H2	Uniforme	1.903	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N150/N136	V(90°) H2	Uniforme	1.464	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N150/N136	V(180°) H1	Uniforme	1.348	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N150/N136	V(180°) H1	Uniforme	0.937	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N150/N136	V(180°) H1	Uniforme	1.219	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N150/N136	V(180°) H1	Uniforme	0.331	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N150/N136	V(180°) H1	Uniforme	2.384	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N150/N136	V(180°) H2	Uniforme	1.348	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N150/N136	V(180°) H2	Uniforme	1.327	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N150/N136	V(180°) H2	Uniforme	2.384	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N150/N136	V(180°) H2	Uniforme	0.331	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N150/N136	V(180°) H2	Uniforme	1.726	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N150/N136	V(180°) H3	Uniforme	0.331	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N150/N136	V(180°) H3	Uniforme	2.384	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N150/N136	V(180°) H3	Uniforme	1.219	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N150/N136	V(180°) H3	Uniforme	0.937	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N150/N136	V(180°) H3	Uniforme	1.348	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N150/N136	V(180°) H4	Uniforme	1.348	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N150/N136	V(180°) H4	Uniforme	1.327	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N150/N136	V(180°) H4	Uniforme	2.384	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N150/N136	V(180°) H4	Uniforme	0.331	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N150/N136	V(180°) H4	Uniforme	1.726	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N150/N136	V(270°) H1	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N150/N136	V(270°) H1	Uniforme	1.156	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N150/N136	V(270°) H1	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N150/N136	V(270°) H1	Uniforme	0.923	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N150/N136	V(270°) H2	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N150/N136	V(270°) H2	Uniforme	1.878	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N150/N136	V(270°) H2	Uniforme	0.923	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N150/N136	V(270°) H2	Uniforme	1.445	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N136/N60	Peso propio	Uniforme	0.301	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N136/N60	V(0°) H1	Uniforme	1.375	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N136/N60	V(0°) H1	Uniforme	0.341	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N136/N60	V(0°) H1	Uniforme	1.219	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N136/N60	V(0°) H1	Uniforme	0.665	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N136/N60	V(0°) H1	Uniforme	0.937	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N136/N60	V(0°) H2	Uniforme	1.982	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N136/N60	V(0°) H2	Uniforme	1.524	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N136/N60	V(0°) H2	Uniforme	0.665	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N136/N60	V(0°) H2	Uniforme	0.341	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N136/N60	V(0°) H2	Uniforme	1.375	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N136/N60	V(0°) H3	Uniforme	0.665	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N136/N60	V(0°) H3	Uniforme	0.937	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N136/N60	V(0°) H3	Uniforme	1.219	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N136/N60	V(0°) H3	Uniforme	0.341	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N136/N60	V(0°) H3	Uniforme	1.375	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N136/N60	V(0°) H4	Uniforme	1.375	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N136/N60	V(0°) H4	Uniforme	1.524	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N136/N60	V(0°) H4	Uniforme	0.665	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N136/N60	V(0°) H4	Uniforme	1.982	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N136/N60	V(0°) H4	Uniforme	0.341	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N136/N60	V(90°) H1	Uniforme	2.089	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N136/N60	V(90°) H1	Uniforme	0.899	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N136/N60	V(90°) H1	Uniforme	0.085	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N136/N60	V(90°) H1	Uniforme	1.681	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N136/N60	V(90°) H1	Uniforme	1.169	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N136/N60	V(90°) H2	Uniforme	1.681	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N136/N60	V(90°) H2	Uniforme	2.089	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N136/N60	V(90°) H2	Uniforme	0.085	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N136/N60	V(90°) H2	Uniforme	1.903	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N136/N60	V(90°) H2	Uniforme	1.464	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N136/N60	V(180°) H1	Uniforme	1.348	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N136/N60	V(180°) H1	Uniforme	0.937	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N136/N60	V(180°) H1	Uniforme	1.219	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N136/N60	V(180°) H1	Uniforme	0.331	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N136/N60	V(180°) H1	Uniforme	2.384	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N136/N60	V(180°) H2	Uniforme	1.348	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N136/N60	V(180°) H2	Uniforme	1.327	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N136/N60	V(180°) H2	Uniforme	2.384	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N136/N60	V(180°) H2	Uniforme	0.331	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N136/N60	V(180°) H2	Uniforme	1.726	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N136/N60	V(180°) H3	Uniforme	0.331	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N136/N60	V(180°) H3	Uniforme	2.384	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N136/N60	V(180°) H3	Uniforme	1.219	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N136/N60	V(180°) H3	Uniforme	0.937	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N136/N60	V(180°) H3	Uniforme	1.348	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N136/N60	V(180°) H4	Uniforme	1.348	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N136/N60	V(180°) H4	Uniforme	1.327	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N136/N60	V(180°) H4	Uniforme	2.384	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N136/N60	V(180°) H4	Uniforme	0.331	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N136/N60	V(180°) H4	Uniforme	1.726	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N136/N60	V(270°) H1	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N136/N60	V(270°) H1	Uniforme	1.156	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N136/N60	V(270°) H1	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N136/N60	V(270°) H1	Uniforme	0.923	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N136/N60	V(270°) H2	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N136/N60	V(270°) H2	Uniforme	1.878	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N136/N60	V(270°) H2	Uniforme	0.923	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N136/N60	V(270°) H2	Uniforme	1.445	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N60/N4	Peso propio	Uniforme	0.301	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N4	V(0°) H1	Uniforme	1.375	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N60/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.341	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N60/N4	V(0°) H1	Uniforme	1.219	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N60/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.665	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N60/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.937	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N60/N4	V(0°) H2	Uniforme	1.982	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N60/N4	V(0°) H2	Uniforme	1.524	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N60/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.665	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N60/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.341	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N60/N4	V(0°) H2	Uniforme	1.375	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N60/N4	V(0°) H3	Uniforme	0.665	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N60/N4	V(0°) H3	Uniforme	0.937	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N60/N4	V(0°) H3	Uniforme	1.219	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N60/N4	V(0°) H3	Uniforme	0.341	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N60/N4	V(0°) H3	Uniforme	1.375	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N60/N4	V(0°) H4	Uniforme	1.375	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N60/N4	V(0°) H4	Uniforme	1.524	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N60/N4	V(0°) H4	Uniforme	0.665	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N60/N4	V(0°) H4	Uniforme	1.982	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N60/N4	V(0°) H4	Uniforme	0.341	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N60/N4	V(90°) H1	Uniforme	2.089	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N60/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.899	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N60/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.085	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N60/N4	V(90°) H1	Uniforme	1.681	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N60/N4	V(90°) H1	Uniforme	1.169	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N60/N4	V(90°) H2	Uniforme	1.681	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N60/N4	V(90°) H2	Uniforme	2.089	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N60/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.085	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N60/N4	V(90°) H2	Uniforme	1.903	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N60/N4	V(90°) H2	Uniforme	1.464	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N60/N4	V(180°) H1	Uniforme	1.348	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N60/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.937	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N60/N4	V(180°) H1	Uniforme	1.219	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N60/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.331	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N60/N4	V(180°) H1	Uniforme	2.384	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N60/N4	V(180°) H2	Uniforme	1.348	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N60/N4	V(180°) H2	Uniforme	1.327	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N60/N4	V(180°) H2	Uniforme	2.384	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N60/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.331	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N60/N4	V(180°) H2	Uniforme	1.726	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N60/N4	V(180°) H3	Uniforme	0.331	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N60/N4	V(180°) H3	Uniforme	2.384	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N60/N4	V(180°) H3	Uniforme	1.219	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N60/N4	V(180°) H3	Uniforme	0.937	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N60/N4	V(180°) H3	Uniforme	1.348	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N60/N4	V(180°) H4	Uniforme	1.348	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N60/N4	V(180°) H4	Uniforme	1.327	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N60/N4	V(180°) H4	Uniforme	2.384	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N60/N4	V(180°) H4	Uniforme	0.331	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N60/N4	V(180°) H4	Uniforme	1.726	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N60/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N60/N4	V(270°) H1	Uniforme	1.156	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N60/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N60/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.923	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N60/N4	V(270°) H2	Uniforme	0.720	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N60/N4	V(270°) H2	Uniforme	1.878	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N60/N4	V(270°) H2	Uniforme	0.923	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N60/N4	V(270°) H2	Uniforme	1.445	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N56/N57	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N60	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N60	Peso propio	Uniforme	0.510	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N60	Peso propio	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N60	Q (Uso G1)	Uniforme	0.981	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N60	V(0°) H1	Faja	0.522	-	6.934	7.827	Locales	0.000	0.000	1.000
N57/N60	V(0°) H1	Faja	0.282	-	0.000	3.362	Locales	0.000	0.000	-1.000
N57/N60	V(0°) H1	Uniforme	0.490	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N57/N60	V(0°) H1	Faja	0.988	-	3.362	6.934	Locales	0.000	0.000	1.000
N57/N60	V(0°) H1	Faja	1.758	-	6.934	7.827	Locales	0.000	0.000	1.000
N57/N60	V(0°) H2	Uniforme	0.491	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N57/N60	V(0°) H2	Faja	0.991	-	3.362	6.934	Locales	0.000	0.000	1.000
N57/N60	V(0°) H2	Faja	0.520	-	6.934	7.827	Locales	0.000	0.000	1.000
N57/N60	V(0°) H2	Faja	1.756	-	6.934	7.827	Locales	0.000	0.000	1.000
N57/N60	V(0°) H2	Faja	0.284	-	0.000	3.362	Locales	0.000	0.000	-1.000
N57/N60	V(0°) H3	Faja	0.988	-	3.362	6.934	Locales	0.000	0.000	1.000
N57/N60	V(0°) H3	Faja	0.282	-	0.000	3.362	Locales	0.000	0.000	1.000
N57/N60	V(0°) H3	Faja	1.758	-	6.934	7.827	Locales	0.000	0.000	1.000
N57/N60	V(0°) H3	Faja	0.522	-	6.934	7.827	Locales	0.000	0.000	1.000
N57/N60	V(0°) H3	Uniforme	0.490	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N57/N60	V(0°) H4	Faja	0.991	-	3.362	6.934	Locales	0.000	0.000	1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N57/N60	V(0°) H4	Faja	0.520	-	6.934	7.827	Locales	0.000	0.000	1.000
N57/N60	V(0°) H4	Faja	1.756	-	6.934	7.827	Locales	0.000	0.000	1.000
N57/N60	V(0°) H4	Faja	0.284	-	0.000	3.362	Locales	0.000	0.000	1.000
N57/N60	V(0°) H4	Uniforme	0.491	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N57/N60	V(90°) H1	Uniforme	0.657	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N57/N60	V(90°) H1	Faja	0.491	-	1.957	5.871	Locales	0.000	0.000	1.000
N57/N60	V(90°) H1	Uniforme	0.706	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N57/N60	V(90°) H1	Uniforme	0.010	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N57/N60	V(90°) H1	Faja	0.726	-	5.871	7.827	Locales	0.000	0.000	1.000
N57/N60	V(90°) H1	Faja	0.726	-	0.000	1.957	Locales	0.000	0.000	1.000
N57/N60	V(90°) H2	Uniforme	0.657	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N57/N60	V(90°) H2	Uniforme	0.706	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N57/N60	V(90°) H2	Uniforme	0.010	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N57/N60	V(90°) H2	Faja	0.726	-	5.871	7.827	Locales	0.000	0.000	1.000
N57/N60	V(90°) H2	Faja	0.726	-	0.000	1.957	Locales	0.000	0.000	1.000
N57/N60	V(90°) H2	Faja	0.491	-	1.957	5.871	Locales	0.000	0.000	1.000
N57/N60	V(180°) H1	Faja	0.991	-	0.893	4.466	Locales	0.000	0.000	1.000
N57/N60	V(180°) H1	Faja	0.520	-	0.000	0.893	Locales	0.000	0.000	1.000
N57/N60	V(180°) H1	Faja	1.756	-	0.000	0.893	Locales	0.000	0.000	1.000
N57/N60	V(180°) H1	Uniforme	0.942	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N57/N60	V(180°) H1	Faja	0.284	-	4.466	7.827	Locales	0.000	0.000	-1.000
N57/N60	V(180°) H2	Uniforme	0.943	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N57/N60	V(180°) H2	Faja	0.282	-	4.466	7.827	Locales	0.000	0.000	-1.000
N57/N60	V(180°) H2	Faja	1.758	-	0.000	0.893	Locales	0.000	0.000	1.000
N57/N60	V(180°) H2	Faja	0.522	-	0.000	0.893	Locales	0.000	0.000	1.000
N57/N60	V(180°) H2	Faja	0.988	-	0.893	4.466	Locales	0.000	0.000	1.000
N57/N60	V(180°) H3	Uniforme	0.942	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N57/N60	V(180°) H3	Faja	0.284	-	4.466	7.827	Locales	0.000	0.000	1.000
N57/N60	V(180°) H3	Faja	1.756	-	0.000	0.893	Locales	0.000	0.000	1.000
N57/N60	V(180°) H3	Faja	0.520	-	0.000	0.893	Locales	0.000	0.000	1.000
N57/N60	V(180°) H3	Faja	0.991	-	0.893	4.466	Locales	0.000	0.000	1.000
N57/N60	V(180°) H4	Faja	1.758	-	0.000	0.893	Locales	0.000	0.000	1.000
N57/N60	V(180°) H4	Faja	0.282	-	4.466	7.827	Locales	0.000	0.000	1.000
N57/N60	V(180°) H4	Uniforme	0.943	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N57/N60	V(180°) H4	Faja	0.988	-	0.893	4.466	Locales	0.000	0.000	1.000
N57/N60	V(180°) H4	Faja	0.522	-	0.000	0.893	Locales	0.000	0.000	1.000
N57/N60	V(270°) H1	Uniforme	0.706	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N57/N60	V(270°) H1	Uniforme	0.284	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N57/N60	V(270°) H2	Uniforme	0.706	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N57/N60	V(270°) H2	Uniforme	0.284	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N57/N60	N(EI)	Uniforme	0.510	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N60	N(R) 1	Uniforme	0.255	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N60	N(R) 2	Uniforme	0.255	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N151/N135	Peso propio	Uniforme	0.560	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N151/N135	V(0°) H1	Uniforme	3.944	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N151/N135	V(0°) H1	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N151/N135	V(0°) H1	Uniforme	2.531	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N151/N135	V(0°) H2	Uniforme	3.944	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N151/N135	V(0°) H2	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N151/N135	V(0°) H2	Uniforme	4.116	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N151/N135	V(0°) H3	Uniforme	3.944	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N151/N135	V(0°) H3	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N151/N135	V(0°) H3	Uniforme	2.531	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N151/N135	V(0°) H4	Uniforme	3.944	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N151/N135	V(0°) H4	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N151/N135	V(0°) H4	Uniforme	4.116	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N151/N135	V(90°) H1	Uniforme	3.491	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N151/N135	V(90°) H1	Uniforme	2.427	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N151/N135	V(90°) H2	Uniforme	3.491	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N151/N135	V(90°) H2	Uniforme	3.952	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N151/N135	V(180°) H1	Uniforme	0.985	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N151/N135	V(180°) H1	Uniforme	3.333	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N151/N135	V(180°) H1	Uniforme	2.531	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N151/N135	V(180°) H2	Uniforme	0.985	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N151/N135	V(180°) H2	Uniforme	3.333	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N151/N135	V(180°) H2	Uniforme	3.584	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N151/N135	V(180°) H3	Uniforme	0.985	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N151/N135	V(180°) H3	Uniforme	3.333	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N151/N135	V(180°) H3	Uniforme	2.531	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N151/N135	V(180°) H4	Uniforme	0.985	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N151/N135	V(180°) H4	Uniforme	3.333	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N151/N135	V(180°) H4	Uniforme	3.584	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N151/N135	V(270°) H1	Uniforme	1.496	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N151/N135	V(270°) H1	Uniforme	2.401	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N151/N135	V(270°) H2	Uniforme	1.496	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N151/N135	V(270°) H2	Uniforme	3.900	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N135/N132	Peso propio	Uniforme	0.560	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N135/N132	V(0°) H1	Uniforme	3.944	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N135/N132	V(0°) H1	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N135/N132	V(0°) H1	Uniforme	2.531	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N135/N132	V(0°) H2	Uniforme	3.944	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N135/N132	V(0°) H2	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N135/N132	V(0°) H2	Uniforme	4.116	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N135/N132	V(0°) H3	Uniforme	3.944	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N135/N132	V(0°) H3	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N135/N132	V(0°) H3	Uniforme	2.531	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N135/N132	V(0°) H4	Uniforme	3.944	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N135/N132	V(0°) H4	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N135/N132	V(0°) H4	Uniforme	4.116	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N135/N132	V(90°) H1	Uniforme	3.491	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N135/N132	V(90°) H1	Uniforme	2.427	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N135/N132	V(90°) H2	Uniforme	3.491	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N135/N132	V(90°) H2	Uniforme	3.952	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N135/N132	V(180°) H1	Uniforme	0.985	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N135/N132	V(180°) H1	Uniforme	3.333	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N135/N132	V(180°) H1	Uniforme	2.531	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N135/N132	V(180°) H2	Uniforme	0.985	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N135/N132	V(180°) H2	Uniforme	3.333	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N135/N132	V(180°) H2	Uniforme	3.584	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N135/N132	V(180°) H3	Uniforme	0.985	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N135/N132	V(180°) H3	Uniforme	3.333	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N135/N132	V(180°) H3	Uniforme	2.531	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N135/N132	V(180°) H4	Uniforme	0.985	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N135/N132	V(180°) H4	Uniforme	3.333	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N135/N132	V(180°) H4	Uniforme	3.584	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N135/N132	V(270°) H1	Uniforme	1.496	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N135/N132	V(270°) H1	Uniforme	2.401	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N135/N132	V(270°) H2	Uniforme	1.496	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N135/N132	V(270°) H2	Uniforme	3.900	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N132/N91	Peso propio	Uniforme	0.560	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N132/N91	V(0°) H1	Faja	3.829	-	0.000	0.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N132/N91	V(0°) H1	Trapezoidal	3.694	2.068	0.250	1.625	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N132/N91	V(0°) H1	Faja	0.008	-	0.000	0.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N132/N91	V(0°) H1	Trapezoidal	2.531	1.312	0.000	1.625	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N132/N91	V(0°) H2	Faja	3.829	-	0.000	0.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N132/N91	V(0°) H2	Trapezoidal	3.694	2.068	0.250	1.625	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N132/N91	V(0°) H2	Faja	0.008	-	0.000	0.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N132/N91	V(0°) H2	Trapezoidal	4.116	2.134	0.000	1.625	Globales	1.000	0.000	-0.000
N132/N91	V(0°) H3	Faja	3.829	-	0.000	0.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N132/N91	V(0°) H3	Trapezoidal	3.694	2.068	0.250	1.625	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N132/N91	V(0°) H3	Faja	0.008	-	0.000	0.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N132/N91	V(0°) H3	Trapezoidal	2.531	1.312	0.000	1.625	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N132/N91	V(0°) H4	Faja	3.829	-	0.000	0.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N132/N91	V(0°) H4	Trapezoidal	3.694	2.068	0.250	1.625	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N132/N91	V(0°) H4	Faja	0.008	-	0.000	0.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N132/N91	V(0°) H4	Trapezoidal	4.116	2.134	0.000	1.625	Globales	1.000	0.000	-0.000
N132/N91	V(90°) H1	Trapezoidal	3.491	1.810	0.000	1.625	Globales	1.000	0.000	0.000
N132/N91	V(90°) H1	Trapezoidal	2.427	1.258	0.000	1.625	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N132/N91	V(90°) H2	Trapezoidal	3.491	1.810	0.000	1.625	Globales	1.000	0.000	0.000
N132/N91	V(90°) H2	Trapezoidal	3.952	2.049	0.000	1.625	Globales	1.000	0.000	-0.000
N132/N91	V(180°) H1	Faja	0.837	-	0.000	0.205	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N132/N91	V(180°) H1	Faja	0.528	-	0.205	0.453	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N132/N91	V(180°) H1	Faja	0.235	-	0.453	0.702	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N132/N91	V(180°) H1	Faja	0.034	-	0.702	0.950	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N132/N91	V(180°) H1	Faja	3.305	-	0.000	0.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N132/N91	V(180°) H1	Faja	3.233	-	0.250	0.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N132/N91	V(180°) H1	Faja	3.126	-	0.500	0.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N132/N91	V(180°) H1	Faja	2.969	-	0.750	0.950	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N132/N91	V(180°) H1	Trapezoidal	2.866	2.068	0.950	1.625	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N132/N91	V(180°) H1	Trapezoidal	2.531	1.312	0.000	1.625	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N132/N91	V(180°) H2	Faja	0.837	-	0.000	0.205	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N132/N91	V(180°) H2	Faja	0.528	-	0.205	0.453	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N132/N91	V(180°) H2	Faja	0.235	-	0.453	0.702	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N132/N91	V(180°) H2	Faja	0.034	-	0.702	0.950	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N132/N91	V(180°) H2	Faja	3.305	-	0.000	0.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N132/N91	V(180°) H2	Faja	3.233	-	0.250	0.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N132/N91	V(180°) H2	Faja	3.126	-	0.500	0.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N132/N91	V(180°) H2	Faja	2.969	-	0.750	0.950	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N132/N91	V(180°) H2	Trapezoidal	2.866	2.068	0.950	1.625	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N132/N91	V(180°) H2	Trapezoidal	3.584	1.858	0.000	1.625	Globales	1.000	0.000	-0.000
N132/N91	V(180°) H3	Faja	0.837	-	0.000	0.205	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N132/N91	V(180°) H3	Faja	0.528	-	0.205	0.453	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N132/N91	V(180°) H3	Faja	0.235	-	0.453	0.702	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N132/N91	V(180°) H3	Faja	0.034	-	0.702	0.950	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N132/N91	V(180°) H3	Faja	3.305	-	0.000	0.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N132/N91	V(180°) H3	Faja	3.233	-	0.250	0.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N132/N91	V(180°) H3	Faja	3.126	-	0.500	0.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N132/N91	V(180°) H3	Faja	2.969	-	0.750	0.950	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N132/N91	V(180°) H3	Trapezoidal	2.866	2.068	0.950	1.625	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N132/N91	V(180°) H3	Trapezoidal	2.531	1.312	0.000	1.625	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N132/N91	V(180°) H4	Faja	0.837	-	0.000	0.205	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N132/N91	V(180°) H4	Faja	0.528	-	0.205	0.453	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N132/N91	V(180°) H4	Faja	0.235	-	0.453	0.702	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N132/N91	V(180°) H4	Faja	0.034	-	0.702	0.950	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N132/N91	V(180°) H4	Faja	3.305	-	0.000	0.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N132/N91	V(180°) H4	Faja	3.233	-	0.250	0.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N132/N91	V(180°) H4	Faja	3.126	-	0.500	0.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N132/N91	V(180°) H4	Faja	2.969	-	0.750	0.950	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N132/N91	V(180°) H4	Trapezoidal	2.866	2.068	0.950	1.625	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N132/N91	V(180°) H4	Trapezoidal	3.584	1.858	0.000	1.625	Globales	1.000	0.000	-0.000
N132/N91	V(270°) H1	Trapezoidal	1.496	0.776	0.000	1.625	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N132/N91	V(270°) H1	Trapezoidal	2.401	1.245	0.000	1.625	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N132/N91	V(270°) H2	Trapezoidal	1.496	0.776	0.000	1.625	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N132/N91	V(270°) H2	Trapezoidal	3.900	2.022	0.000	1.625	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N91	Peso propio	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N91	Peso propio	Uniforme	0.453	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N91	Q (Uso G1)	Uniforme	1.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N91	V(0°) H1	Uniforme	0.937	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	0.970
N4/N91	V(0°) H1	Uniforme	0.774	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	0.970
N4/N91	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.394	-	1.031	6.700	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N4/N91	V(0°) H1	Faja	0.361	-	0.000	1.031	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N91	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.296	-	0.000	6.700	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N91	V(0°) H1	Faja	0.043	-	0.000	1.031	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N91	V(0°) H2	Uniforme	0.774	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	0.970
N4/N91	V(0°) H2	Faja	0.361	-	0.000	1.031	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N91	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.394	-	1.031	6.700	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N91	V(0°) H2	Faja	0.043	-	0.000	1.031	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N91	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.481	-	0.000	6.700	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N91	V(0°) H2	Uniforme	1.524	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N4/N91	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.394	-	1.031	6.700	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N91	V(0°) H3	Faja	0.043	-	0.000	1.031	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N91	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.296	-	0.000	6.700	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N91	V(0°) H3	Faja	0.361	-	0.000	1.031	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N91	V(0°) H3	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	0.970
N4/N91	V(0°) H3	Uniforme	0.937	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	0.970
N4/N91	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.394	-	1.031	6.700	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N91	V(0°) H4	Faja	0.361	-	0.000	1.031	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N91	V(0°) H4	Uniforme	1.524	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N4/N91	V(0°) H4	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	0.970
N4/N91	V(0°) H4	Faja	0.043	-	0.000	1.031	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N91	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.481	-	0.000	6.700	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N91	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.408	-	0.000	6.700	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N91	V(90°) H1	Faja	1.478	-	4.896	6.700	Globales	0.000	0.243	0.970
N4/N91	V(90°) H1	Uniforme	0.433	-	-	-	Globales	0.000	0.243	0.970
N4/N91	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.283	-	0.000	6.700	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N91	V(90°) H1	Faja	1.511	-	0.000	4.896	Globales	0.000	0.243	0.970
N4/N91	V(90°) H1	Uniforme	0.899	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	0.970
N4/N91	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.462	-	0.000	6.700	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N91	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.408	-	0.000	6.700	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N91	V(90°) H2	Faja	1.511	-	0.000	4.896	Globales	0.000	0.243	0.970
N4/N91	V(90°) H2	Faja	1.478	-	4.896	6.700	Globales	0.000	0.243	0.970
N4/N91	V(90°) H2	Uniforme	0.433	-	-	-	Globales	0.000	0.243	0.970
N4/N91	V(90°) H2	Uniforme	1.464	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N4/N91	V(180°) H1	Faja	1.800	-	0.000	1.959	Globales	-0.000	0.243	0.970
N4/N91	V(180°) H1	Faja	0.004	-	0.000	1.959	Globales	-0.000	0.243	0.970
N4/N91	V(180°) H1	Faja	0.607	-	1.959	6.700	Globales	0.000	0.243	0.970
N4/N91	V(180°) H1	Uniforme	0.937	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	0.970
N4/N91	V(180°) H1	Faja	0.526	-	0.000	0.844	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N91	V(180°) H1	Faja	0.406	-	0.844	1.868	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N91	V(180°) H1	Faja	0.263	-	1.868	2.893	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N91	V(180°) H1	Faja	0.099	-	2.893	3.917	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N91	V(180°) H1	Trapezoidal	0.078	0.113	0.000	2.062	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N91	V(180°) H1	Faja	0.131	-	2.062	3.092	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N91	V(180°) H1	Faja	0.169	-	3.092	3.917	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N91	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.194	-	3.917	6.700	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N4/N91	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.296	-	0.000	6.700	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N91	V(180°) H2	Faja	0.099	-	2.893	3.917	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N91	V(180°) H2	Faja	0.263	-	1.868	2.893	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N91	V(180°) H2	Faja	0.406	-	0.844	1.868	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N91	V(180°) H2	Faja	0.526	-	0.000	0.844	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N91	V(180°) H2	Trapezoidal	0.078	0.113	0.000	2.062	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N91	V(180°) H2	Faja	0.131	-	2.062	3.092	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N91	V(180°) H2	Faja	0.169	-	3.092	3.917	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N91	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.194	-	3.917	6.700	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N91	V(180°) H2	Faja	1.800	-	0.000	1.959	Globales	-0.000	0.243	0.970
N4/N91	V(180°) H2	Faja	0.004	-	0.000	1.959	Globales	-0.000	0.243	0.970
N4/N91	V(180°) H2	Faja	0.607	-	1.959	6.700	Globales	0.000	0.243	0.970
N4/N91	V(180°) H2	Uniforme	1.327	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N4/N91	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.419	-	0.000	6.700	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N91	V(180°) H3	Faja	0.333	-	0.000	1.959	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N4/N91	V(180°) H3	Faja	0.334	-	1.959	6.700	Globales	-0.000	-0.243	-0.970
N4/N91	V(180°) H3	Uniforme	0.937	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	0.970
N4/N91	V(180°) H3	Faja	0.526	-	0.000	0.844	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N91	V(180°) H3	Faja	0.406	-	0.844	1.868	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N91	V(180°) H3	Faja	0.263	-	1.868	2.893	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N91	V(180°) H3	Faja	0.099	-	2.893	3.917	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N91	V(180°) H3	Trapezoidal	0.078	0.113	0.000	2.062	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N91	V(180°) H3	Faja	0.131	-	2.062	3.092	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N91	V(180°) H3	Faja	0.169	-	3.092	3.917	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N91	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.194	-	3.917	6.700	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N91	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.296	-	0.000	6.700	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N91	V(180°) H4	Faja	0.099	-	2.893	3.917	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N91	V(180°) H4	Faja	0.263	-	1.868	2.893	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N91	V(180°) H4	Faja	0.406	-	0.844	1.868	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N91	V(180°) H4	Faja	0.526	-	0.000	0.844	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N91	V(180°) H4	Trapezoidal	0.078	0.113	0.000	2.062	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N91	V(180°) H4	Faja	0.131	-	2.062	3.092	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N91	V(180°) H4	Faja	0.169	-	3.092	3.917	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N91	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.194	-	3.917	6.700	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N91	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.419	-	0.000	6.700	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N91	V(180°) H4	Uniforme	1.327	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N4/N91	V(180°) H4	Faja	0.333	-	0.000	1.959	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N4/N91	V(180°) H4	Faja	0.334	-	1.959	6.700	Globales	-0.000	-0.243	-0.970
N4/N91	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.280	-	0.000	6.700	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N91	V(270°) H1	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	0.970
N4/N91	V(270°) H1	Uniforme	0.941	-	-	-	Globales	0.000	0.243	0.970
N4/N91	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.175	-	0.000	6.700	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N91	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.455	-	0.000	6.700	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N91	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.175	-	0.000	6.700	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N91	V(270°) H2	Uniforme	1.445	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N4/N91	V(270°) H2	Uniforme	0.941	-	-	-	Globales	0.000	0.243	0.970
N4/N91	N(EI)	Uniforme	0.495	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N91	N(R) 1	Uniforme	0.495	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N91	N(R) 2	Uniforme	0.247	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N5	Peso propio	Faja	0.257	-	0.000	2.708	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N5	Peso propio	Trapezoidal	0.335	0.427	2.708	3.608	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N5	Peso propio	Uniforme	0.453	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N5	Q (Uso G1)	Uniforme	1.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N5	V(0°) H1	Faja	1.633	-	1.649	3.608	Globales	0.000	0.243	0.970
N91/N5	V(0°) H1	Uniforme	0.937	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	0.970
N91/N5	V(0°) H1	Faja	0.774	-	0.000	1.649	Globales	-0.000	0.243	0.970
N91/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.502	-	0.000	3.608	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.318	-	0.000	3.608	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N91/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.502	-	0.000	3.608	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.518	-	0.000	3.608	Globales	1.000	0.000	-0.000
N91/N5	V(0°) H2	Faja	1.633	-	1.649	3.608	Globales	0.000	0.243	0.970
N91/N5	V(0°) H2	Uniforme	1.524	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N91/N5	V(0°) H2	Faja	0.774	-	0.000	1.649	Globales	-0.000	0.243	0.970
N91/N5	V(0°) H3	Uniforme	0.937	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	0.970
N91/N5	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.318	-	0.000	3.608	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N91/N5	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.502	-	0.000	3.608	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N5	V(0°) H3	Faja	0.107	-	0.000	1.649	Globales	-0.000	0.243	0.970
N91/N5	V(0°) H3	Faja	0.107	-	1.649	3.608	Globales	0.000	0.243	0.970
N91/N5	V(0°) H4	Uniforme	1.524	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N91/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.502	-	0.000	3.608	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N5	V(0°) H4	Faja	0.107	-	1.649	3.608	Globales	0.000	0.243	0.970
N91/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.518	-	0.000	3.608	Globales	1.000	0.000	-0.000
N91/N5	V(0°) H4	Faja	0.107	-	0.000	1.649	Globales	-0.000	0.243	0.970
N91/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.899	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	0.970
N91/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.433	-	-	-	Globales	0.000	0.243	0.970
N91/N5	V(90°) H1	Uniforme	1.478	-	-	-	Globales	0.000	0.243	0.970
N91/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.305	-	0.000	3.608	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N91/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.439	-	0.000	3.608	Globales	1.000	0.000	0.000
N91/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.497	-	0.000	3.608	Globales	1.000	0.000	-0.000
N91/N5	V(90°) H2	Uniforme	1.478	-	-	-	Globales	0.000	0.243	0.970
N91/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.439	-	0.000	3.608	Globales	1.000	0.000	0.000
N91/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.433	-	-	-	Globales	0.000	0.243	0.970
N91/N5	V(90°) H2	Uniforme	1.464	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N91/N5	V(180°) H1	Uniforme	0.937	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	0.970
N91/N5	V(180°) H1	Uniforme	0.607	-	-	-	Globales	0.000	0.243	0.970
N91/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.502	-	0.000	3.608	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.318	-	0.000	3.608	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N91/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.502	-	0.000	3.608	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.451	-	0.000	3.608	Globales	1.000	0.000	-0.000
N91/N5	V(180°) H2	Uniforme	1.327	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N91/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.607	-	-	-	Globales	0.000	0.243	0.970
N91/N5	V(180°) H3	Uniforme	0.937	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	0.970
N91/N5	V(180°) H3	Uniforme	0.334	-	-	-	Globales	-0.000	-0.243	-0.970
N91/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.502	-	0.000	3.608	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.318	-	0.000	3.608	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N91/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.502	-	0.000	3.608	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.451	-	0.000	3.608	Globales	1.000	0.000	-0.000
N91/N5	V(180°) H4	Uniforme	1.327	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N91/N5	V(180°) H4	Uniforme	0.334	-	-	-	Globales	-0.000	-0.243	-0.970
N91/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.941	-	-	-	Globales	0.000	0.243	0.970
N91/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.302	-	0.000	3.608	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N91/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.188	-	0.000	3.608	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	-0.000	0.243	0.970
N91/N5	V(270°) H2	Uniforme	0.941	-	-	-	Globales	0.000	0.243	0.970
N91/N5	V(270°) H2	Uniforme	1.445	-	-	-	Globales	0.000	-0.243	-0.970
N91/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.491	-	0.000	3.608	Globales	1.000	0.000	-0.000
N91/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.188	-	0.000	3.608	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N5	N(EI)	Uniforme	0.495	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N5	N(R) 1	Uniforme	0.495	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N5	N(R) 2	Uniforme	0.247	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N135/N147	Peso propio	Uniforme	0.106	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N147/N143	Peso propio	Uniforme	0.106	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N143/N136	Peso propio	Uniforme	0.106	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

6.2.3. Resultados

Flechas

Referencias:

- Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.
- L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máx. absoluta xy		Flecha máx. absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máx. relativa xy		Flecha máx. relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N150/N4	2.438	9.09	6.845	10.17	2.438	16.91	6.845	19.71
	2.438	L/745.9	6.845	L/673.4	2.438	L/745.9	6.845	L/673.4
N56/N57	1.630	0.11	2.795	1.62	1.630	0.20	2.562	2.83
	1.630	L/(>1000)	2.795	L/(>1000)	1.630	L/(>1000)	2.795	L/(>1000)
N57/N60	4.575	1.24	3.813	12.27	4.575	2.39	3.813	20.88
	4.575	L/(>1000)	3.813	L/621.4	4.575	L/(>1000)	3.813	L/621.4
N151/N91	2.630	15.25	3.288	4.36	2.630	30.15	2.959	8.48
	2.630	L/431.3	3.288	L/(>1000)	2.630	L/431.3	3.288	L/(>1000)

Flechas								
Grupo	Flecha máx. absoluta xy Flecha máx. relativa xy		Flecha máx. absoluta xz Flecha máx. relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N91/N5	2.707	1.30	2.707	0.74	2.707	2.45	2.707	1.30
	2.707	L/286.0	2.709	L/(>1000)	2.707	L/286.0	2.709	L/(>1000)
N103/N91	5.469	2.09	2.438	7.49	5.906	3.90	2.438	14.75
	6.563	L/(>1000)	2.438	L/(>1000)	6.563	L/(>1000)	2.438	L/(>1000)

Comprobaciones E.L.U.

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z		M_tV_y
N150/N136	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.4 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 4.9$	x: 0 m $\eta = 17.3$	x: 0 m $\eta = 52.7$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 3.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 65.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 3.5$	CUMPLE $\eta = 65.0$
N136/N60	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.858 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 0.859 m $\eta = 12.2$	x: 0.859 m $\eta = 33.7$	x: 0.859 m $\eta = 5.4$	x: 0.859 m $\eta = 3.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.859 m $\eta = 38.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0.859 m $\eta = 3.2$	x: 0.859 m $\eta = 3.1$	CUMPLE $\eta = 38.5$
N60/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.465 m $\eta = 1.3$	x: 0.071 m $\eta = 3.0$	x: 0.071 m $\eta = 17.4$	x: 0.071 m $\eta = 35.5$	x: 2.466 m $\eta = 3.4$	x: 0.071 m $\eta = 2.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.071 m $\eta = 43.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.8$	x: 2.466 m $\eta = 3.4$	x: 0.071 m $\eta = 2.7$	CUMPLE $\eta = 43.1$
N56/N57	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.725 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 10.2$	x: 3.726 m $\eta = 36.9$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta = 3.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.726 m $\eta = 41.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 2.096 m $\eta = 2.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 41.4$
N57/N60	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 7.705 m $\eta = 1.1$	x: 0.081 m $\eta = 6.6$	x: 7.706 m $\eta = 55.7$	x: 7.706 m $\eta = 1.0$	x: 7.706 m $\eta = 9.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.462 m $\eta < 0.1$	x: 7.706 m $\eta = 58.9$	$\eta < 0.1$	x: 0.081 m $\eta = 0.1$	x: 7.706 m $\eta = 3.5$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 58.9$
N151/N135	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.4 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 87.1$	x: 0 m $\eta = 9.1$	x: 0 m $\eta = 14.0$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 88.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 88.6$
N135/N132	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.5 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 16.6$	x: 3.5 m $\eta = 7.5$	x: 0 m $\eta = 6.9$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 18.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 18.1$
N132/N91	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.51 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 6.0$	x: 0 m $\eta = 7.5$	x: 1.511 m $\eta = 3.1$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.189 m $\eta = 13.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 13.5$
N4/N91	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.7 m $\eta = 0.7$	x: 0.124 m $\eta = 4.1$	x: 6.7 m $\eta = 20.5$	x: 2.426 m $\eta = 18.6$	x: 6.7 m $\eta = 6.0$	x: 0.124 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.426 m $\eta = 28.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 40.9$	x: 6.7 m $\eta = 6.2$	x: 0.124 m $\eta = 0.9$	CUMPLE $\eta = 40.9$
N91/N5	x: 3.608 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 3.608 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.709 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 20.9$	x: 2.709 m $\eta = 24.5$	x: 0 m $\eta = 4.9$	x: 0 m $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.709 m $\eta = 30.8$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 82.6$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 0 m $\eta = 2.1$	CUMPLE $\eta = 82.6$

Notación:

- $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
- λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
- N_t : Resistencia a tracción
- N_c : Resistencia a compresión
- M_y : Resistencia a flexión eje Y
- M_z : Resistencia a flexión eje Z
- V_z : Resistencia a corte Z
- V_y : Resistencia a corte Y
- M_yV_z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
- M_zV_y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
- NM_yM_z : Resistencia a flexión y axil combinados
- $NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
- M_t : Resistencia a torsión
- M_tV_z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
- M_tV_y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
- x: Distancia al origen de la barra
- η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
- N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

⁽²⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

6.3. SISTEMA DE ARRIOSTRAMIENTO

6.3.1. Viga contraviento

Para el desarrollo de los cálculos estructurales, se ha considerado la viga contraviento que se muestra en la siguiente imagen:

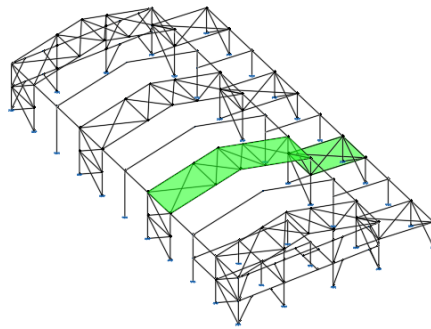


Ilustración I.7. Viga contraviento. Modelo 3D

6.3.1.1 Descripción

La viga contraviento está compuesta por montantes, para los cuales se han empleado perfiles tubulares cuadrados conformados en frío del tipo #80.3, y por tirantes, para los que se han utilizado perfiles angulares en L, de sección L 25.3.

En el plano 4.10 se puede comprobar el detalle de la estructura de arriostramiento de la cubierta.

En la siguiente ilustración se muestra la descripción gráfica de la viga contraviento tipo seleccionada, así como los nudos que son objeto de cálculo.

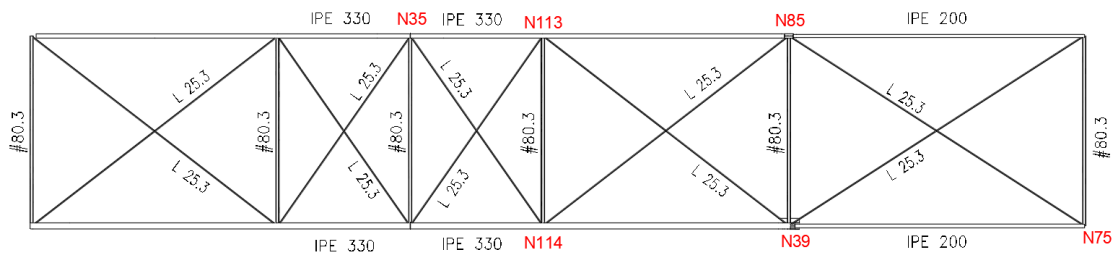


Ilustración I.8. Viga contraviento. Modelo de barras

6.3.1.2. Cargas

Referencias:

'P1', 'P2':

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

'L1', 'L2':

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

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N113/N114	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

6.3.1.3. Resultados

Flechas

Referencias:

- Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.
- L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máx. absoluta xy		Flecha máx. absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máx. relativa xy		Flecha máx. relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N113/N114	2.500	0.00	2.500	0.00	2.500	0.00	2.500	0.00
	2.500	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)
N114/N35	4.624	0.00	1.541	0.00	4.239	0.00	1.541	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N75/N85	8.127	0.00	6.966	0.00	8.127	0.00	6.966	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N39/N113	7.838	0.00	7.838	0.00	7.838	0.00	5.225	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)

Comprobaciones E.L.U.

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_{wv}	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$		$M_t V_y$
N113/N114	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 7.8$	x: 2.5 m $\eta = 4.2$	x: 2.5 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 11.6$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 11.6$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado	
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N_M V_M Z$	$N_M V_M Z V_Y V_Z$	M_t	$M_t V_Z$		$M_t V_Y$
N114/N35	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 18.6$	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 18.6$
N75/N85	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 20.5$	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 20.5$
N39/N113	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 61.1$	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 61.1$

Notación:

$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
 λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
 N_t : Resistencia a tracción
 N_c : Resistencia a compresión
 M_Y : Resistencia a flexión eje Y
 M_Z : Resistencia a flexión eje Z
 V_Z : Resistencia a corte Z
 V_Y : Resistencia a corte Y
 $M_Y V_Z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 $M_Z V_Y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 $N_M V_M Z$: Resistencia a flexión y axil combinados
 $N_M V_M Z V_Y V_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t : Resistencia a torsión
 $M_t V_Z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 $M_t V_Y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
 x : Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

- ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
- ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
- ⁽³⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
- ⁽⁵⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- ⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
- ⁽⁷⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
- ⁽⁸⁾ No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- ⁽⁹⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

6.3.2. Arriostramiento lateral

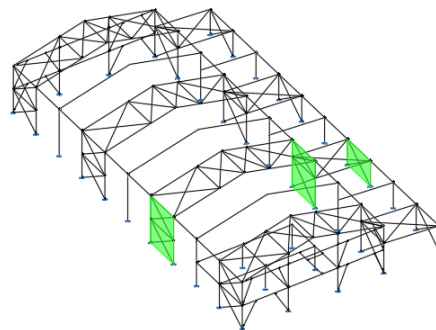


Ilustración I.9. Arriostramiento lateral. Modelo 3D

6.3.2.1. Descripción

El arriostramiento lateral está compuesto por montantes, para los cuales se han empleado perfiles tubulares cuadrados conformados en frío del tipo #80.3, y por tirantes, para los que se han utilizado perfiles angulares en L, de sección L 25.3.

El perfil tipo IPE 100 forma parte de la viga perimetral de la nave.

En los planos 4.7 y 4.9 se puede comprobar el detalle de la estructura del arriostramiento lateral.

En la siguiente ilustración se puede comprobar la descripción gráfica del arriostramiento lateral tipo seleccionado, así como los nudos que son objeto de cálculo.

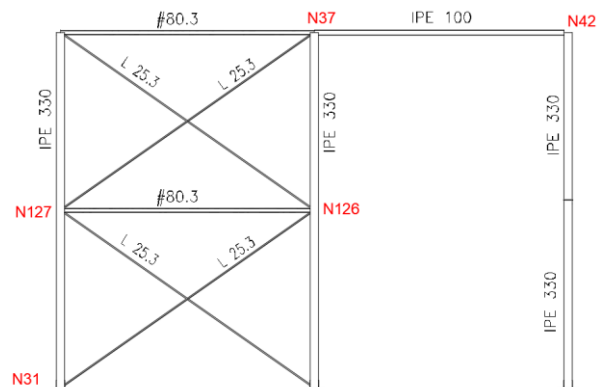


Ilustración I.10. Arriostramiento lateral. Modelo de barras

6.3.2.2. Cargas

Referencias:

'P1', 'P2':

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

'L1', 'L2':

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

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.

- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N37/N42	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N127/N126	Peso propio	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

6.3.2.3. Resultados

Flechas

Referencias:

- Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.
- L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máx. absoluta xy		Flecha máx. absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máx. relativa xy		Flecha máx. relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N37/N42	4.063	0.00	2.500	0.00	4.688	0.00	2.500	0.00
	-	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	-	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)
N127/N126	1.563	0.00	2.500	0.00	2.813	0.00	2.500	0.00
	-	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	-	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)
N31/N126	3.815	0.00	4.959	0.00	4.959	0.00	4.959	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N127/N37	4.196	0.00	4.196	0.00	4.196	0.00	4.196	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)

Comprobaciones E.L.U.

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
N37/N42	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 10.6$	$\eta = 8.7$	x: 2.5 m $\eta = 3.2$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 2.5 m $\eta = 13.8$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 13.8$
N127/N126	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 11.7$	x: 2.5 m $\eta = 4.3$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 2.5 m $\eta = 16.5$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 16.5$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y		
N31/N126	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 37.1$	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 37.1$	
N127/N37	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 41.3$	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 41.3$	

Notación:

$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
 λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
 N_t : Resistencia a tracción
 N_c : Resistencia a compresión
 M_y : Resistencia a flexión eje Y
 M_z : Resistencia a flexión eje Z
 V_z : Resistencia a corte Z
 V_y : Resistencia a corte Y
 M_yV_z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 M_zV_y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 NM_yM_z : Resistencia a flexión y axil combinados
 $NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t : Resistencia a torsión
 M_tV_z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 M_tV_y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
 x : Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

- (1) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
- (2) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
- (3) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (4) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
- (5) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (6) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
- (7) No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (8) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

6.3.3. Arriostramiento frontal

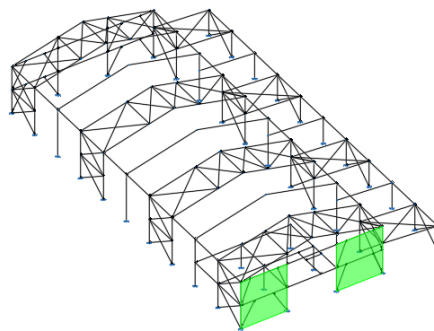


Ilustración I.11. Arriostramiento frontal. Modelo 3D

6.3.3.1. Descripción

El arriostramiento lateral está compuesto por montantes, para los cuales se han empleado perfiles tubulares cuadrados conformados en frío del tipo #120.3, y por tirantes, para los que se han utilizado el mismo tipo de perfil, pero de sección #70.3.

Se ha seleccionado un arriostramiento en V invertida con objeto de respetar los huecos planteados en fachada, tanto de puertas de acceso al establecimiento, como de ventanas para iluminación y ventilación natural de las estancias.

En los planos 4.4 y 4.6 se puede comprobar el detalle del arriostramiento frontal.

En la siguiente ilustración se puede comprobar la descripción gráfica del arriostramiento frontal tipo seleccionado, así como los nudos que son objeto de cálculo.

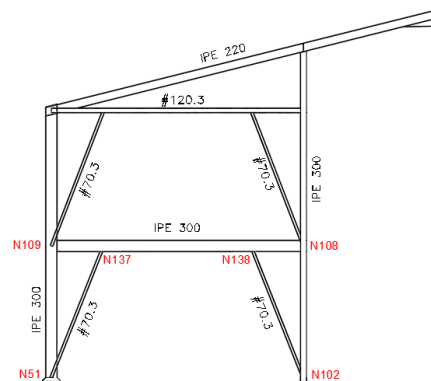


Ilustración I.12. Arriostramiento frontal. Modelo de barras

6.3.3.2. Cargas

Referencias:

'P1', 'P2':

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

'L1', 'L2':

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

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N109/N137	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N109/N137	Peso propio	Faja	5.000	-	0.000	1.950	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N137/N138	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N137/N138	Peso propio	Faja	5.000	-	0.000	1.300	Globales	0.000	0.000	-1.000
N137/N138	Peso propio	Faja	5.000	-	1.300	2.600	Globales	0.000	0.000	-1.000
N138/N108	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N138/N108	Peso propio	Faja	5.000	-	0.000	1.950	Globales	0.000	0.000	-1.000
N154/N137	Peso propio	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N155/N138	Peso propio	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

6.3.3.3. Resultados

Flechas

Referencias:

- Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.
- L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máx. absoluta xy		Flecha máx. absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máx. relativa xy		Flecha máx. relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N109/N108	3.100	0.00	4.400	0.81	3.100	0.00	4.595	1.44
	-	L/(>1000)	4.400	L/(>1000)	-	L/(>1000)	4.400	L/(>1000)
N154/N137	3.444	0.00	1.722	0.00	3.444	0.00	1.722	0.00
	-	L/(>1000)	1.722	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.722	L/(>1000)
N155/N138	2.107	0.00	1.873	0.00	3.044	0.00	1.873	0.00
	-	L/(>1000)	1.873	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.873	L/(>1000)

Comprobaciones E.L.U.

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
N109/N137	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$x: 0.151$ m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 1.2$	$\eta = 1.2$	$x: 1.95$ m $\eta = 16.1$	$x: 1.95$ m $\eta = 21.4$	$x: 1.95$ m $\eta = 5.1$	$\eta = 0.8$	$x: 0.151$ m $\eta < 0.1$	$x: 0.151$ m $\eta < 0.1$	$x: 1.95$ m $\eta = 23.9$	$x: 0.151$ m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 23.9$
N137/N138	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 1.1$	$x: 2.6$ m $\eta = 17.6$	$x: 0$ m $\eta = 21.4$	$x: 2.6$ m $\eta = 7.1$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0$ m $\eta = 25.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 25.0$
N138/N108	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$x: 0$ m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 2.2$	$\eta = 1.8$	$x: 0$ m $\eta = 17.1$	$x: 0$ m $\eta = 16.9$	$x: 0$ m $\eta = 5.1$	$\eta = 0.6$	$x: 0$ m $\eta < 0.1$	$x: 0$ m $\eta < 0.1$	$x: 0$ m $\eta = 23.9$	$x: 0$ m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 23.9$
N154/N137	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$x: 0.517$ m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$x: 3.746$ m $\eta = 11.7$	$x: 0.302$ m $\eta = 97.2$	$x: 2.024$ m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$x: 0.302$ m $\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0.517$ m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	$x: 2.024$ m $\eta = 98.6$	$x: 0.517$ m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 98.6$
N155/N138	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$x: 0.234$ m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$x: 3.746$ m $\eta = 10.5$	$x: 0$ m $\eta = 98.3$	$x: 1.873$ m $\eta = 1.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$x: 0$ m $\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0.234$ m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	$x: 1.873$ m $\eta = 100.0$	$x: 0.234$ m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 100.0$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	
Notación:														
$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez														
λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida														
N_t : Resistencia a tracción														
N_c : Resistencia a compresión														
M_y : Resistencia a flexión eje Y														
M_z : Resistencia a flexión eje Z														
V_z : Resistencia a corte Z														
V_y : Resistencia a corte Y														
M_yV_z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados														
M_zV_y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados														
NM_yM_z : Resistencia a flexión y axil combinados														
$NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados														
M_t : Resistencia a torsión														
M_tV_z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados														
M_tV_y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados														
x : Distancia al origen de la barra														
η : Coeficiente de aprovechamiento (%)														
N.P.: No procede														
Comprobaciones que no proceden (N.P.):														
(1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.														
(2) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.														
(3) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.														
(4) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.														
(5) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.														

6.4. PÓRTICO INTERIOR ALTILLO

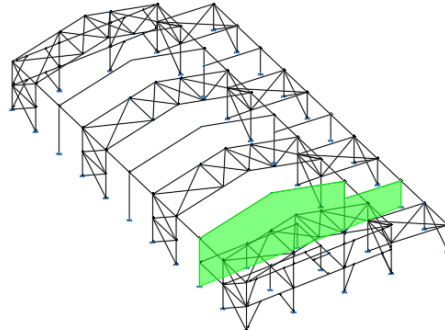


Ilustración I.13. Pórtico interior altillo. Modelo 3D

6.4.1. Descripción

El pórtico interior del altillo está compuesto por perfiles de acero laminado S275 de tipo IPE 300 para los pilares y para las vigas. La altura de los pilares es de 3,50 m y la longitud de las vigas de 6,50 m y 7 m.

En el plano 4.5 se puede comprobar el detalle de la estructura del pórtico interior del altillo.

En la siguiente ilustración se puede comprobar la descripción gráfica del pórtico interior del altillo seleccionado, así como los nudos que son objeto de cálculo.

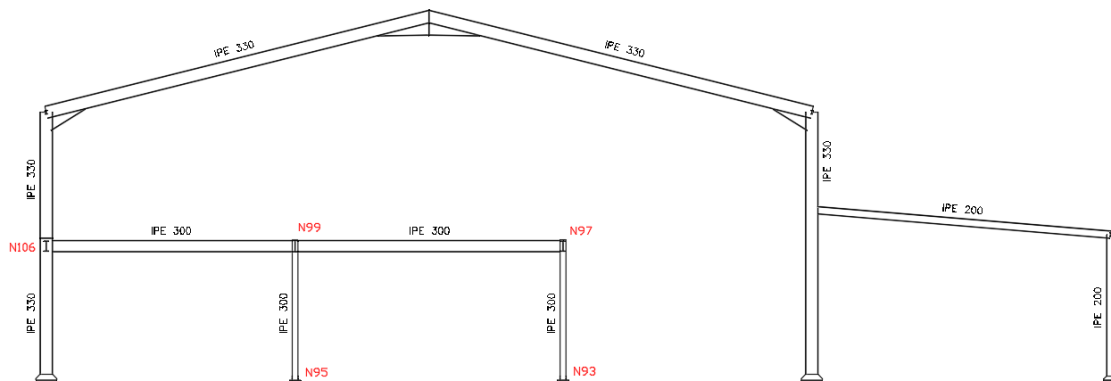


Ilustración I.14. Pórtico interior atilado. Modelo de barras

6.4.2. Cargas

Referencias:

'P1', 'P2':

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

'L1', 'L2':

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

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N106/N99	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N106/N99	Peso propio	Uniforme	5.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N99/N97	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N99/N97	Peso propio	Faja	5.000	-	0.000	4.800	Globales	0.000	0.000	-1.000
N99/N97	Peso propio	Faja	5.000	-	4.800	7.000	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N93/N97	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N95/N99	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

6.4.3. Resultados

Flechas

Referencias:

- Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.
- L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas									
Grupo	Flecha máx. absoluta xy		Flecha máx. absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz		
	Flecha máx. relativa xy		Flecha máx. relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz		
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	
N93/N97	1.472	2.35	1.262	0.86	1.472	4.44	1.262	1.63	
	1.472	L/(>1000)	1.052	L/(>1000)	1.472	L/(>1000)	1.052	L/(>1000)	
N106/N99	5.147	0.00	3.168	0.01	5.543	0.00	3.168	0.01	
	-	L/(>1000)	3.168	L/(>1000)	-	L/(>1000)	3.168	L/(>1000)	
N99/N97	6.300	0.00	3.500	0.01	4.200	0.00	3.500	0.01	
	-	L/(>1000)	3.500	L/(>1000)	-	L/(>1000)	3.500	L/(>1000)	
N95/N99	1.466	2.34	1.256	0.80	1.466	4.42	1.047	1.44	
	1.466	L/(>1000)	0.838	L/(>1000)	1.466	L/(>1000)	0.838	L/(>1000)	

Comprobaciones E.L.U.

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_r	M_z	V_z	V_r	$M_r V_z$	$M_z V_r$	$N M_z$	$N M_r V_z$	M_c	$M_c V_z$		$M_c V_r$
N106/N99	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.166 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.8$	$\eta = 0.9$	x: 3.333 m $\eta = 22.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0.165 m $\eta = 6.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.166 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 3.333 m $\eta = 22.5$	x: 0.166 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 22.5$
	N99/N97	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.35 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.9$	$\eta = 1.0$	x: 3.5 m $\eta = 27.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 6.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0.35 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 3.5 m $\eta = 27.3$	x: 0.35 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾
N93/N97		$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m $\eta = 25.7$	x: 3.365 m $\eta = 47.2$	x: 0 m $\eta = 20.6$	$\eta = 11.6$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 64.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	$\eta = 11.6$	$\eta = 0.4$
	N95/N99	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m $\eta = 34.1$	x: 3.35 m $\eta = 56.0$	x: 0 m $\eta = 20.6$	$\eta = 13.0$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 74.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.1$	$\eta = 13.0$	$\eta = 0.4$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	λ	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$	$N M_Y M_Z V_Y V_Z$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
<p>Notación:</p> <p>λ: Limitación de esbeltez λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N_t: Resistencia a tracción N_c: Resistencia a compresión M_Y: Resistencia a flexión eje Y M_Z: Resistencia a flexión eje Z V_Z: Resistencia a corte Z V_Y: Resistencia a corte Y $M_Y V_Z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados $M_Z V_Y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados $N M_Y M_Z$: Resistencia a flexión y axil combinados $N M_Y M_Z V_Y V_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M_t: Resistencia a torsión $M_t V_Z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados $M_t V_Y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede</p> <p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <p>(1) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. (2) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (3) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (4) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (5) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (6) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.</p>																

6.5. CORREAS

6.5.1. Descripción

En la nave se han dispuesto correas en cubierta de acero conformado S235, de perfil ZF 160x3, separadas entre sí una distancia de 2 metros.

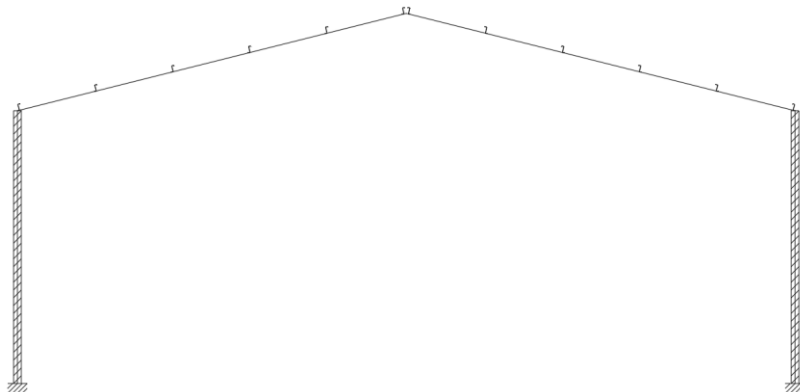


Ilustración I.15. Correas de cubierta nave

En la marquesina se han dispuesto correas también en cubierta, de perfil ZF 180x3, separadas entre sí una distancia de 1,90 metros.

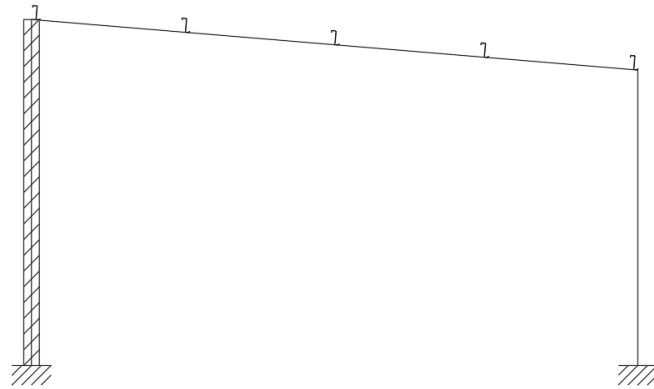


Ilustración I.16. Correas de cubierta marquesina

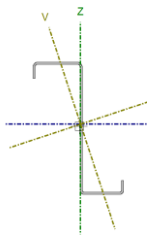
En el plano 4.10 se puede comprobar la distribución de correas en la cubierta de la nave y de la marquesina.

6.5.2. Correas en cubierta nave

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-160x3.0	Límite flecha: $L / 250$
Separación: 2.00 m	Número de vanos: Tres vanos
Tipo de Acero: S235	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 83.75 %

Barra pésima en cubierta

Perfil: ZF-160x3.0											
Material: S235											
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas							
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _{yz} ⁽⁴⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽³⁾ (m)	z _g ⁽³⁾ (m)	α ⁽⁵⁾ (grados)
	0.970, 50.000, 7.243	0.970, 45.000, 7.243	5.000	8.70	329.22	56.74	-100.53	0.26	1.29	2.53	18.2
<p>Notas:</p> <p>(1) Inercia respecto al eje indicado</p> <p>(2) Momento de inercia a torsión uniforme</p> <p>(3) Coordenadas del centro de gravedad</p> <p>(4) Producto de inercia</p> <p>(5) Es el ángulo que forma el eje principal de inercia U respecto al eje Y, positivo en sentido antihorario.</p>											
	Pandeo		Pandeo lateral								
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.							
	β	0.00	1.00	0.00	0.00						
	L _k	0.000	5.000	0.000	0.000						
	C ₁	-		1.000							
<p>Notación:</p> <p>β: Coeficiente de pandeo</p> <p>L_k: Longitud de pandeo (m)</p> <p>C₁: Factor de modificación para el momento crítico</p>											

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b / t	$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _c M _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t NM _y M _z V _y V _z	
pésima en cubierta	b / t ≤ (b / t) _{máx.} Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 5 m η = 71.6	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 5 m η = 12.8	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE η = 83.8

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b / t	$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _c M _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t NM _y M _z V _y V _z	
<p>Notación:</p> <p><i>b / t: Relación anchura / espesor</i></p> <p><i>$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez</i></p> <p><i>N_t: Resistencia a tracción</i></p> <p><i>N_c: Resistencia a compresión</i></p> <p><i>M_y: Resistencia a flexión. Eje Y</i></p> <p><i>M_z: Resistencia a flexión. Eje Z</i></p> <p><i>M_yM_z: Resistencia a flexión biaxial</i></p> <p><i>V_y: Resistencia a corte Y</i></p> <p><i>V_z: Resistencia a corte Z</i></p> <p><i>N_tM_yM_z: Resistencia a tracción y flexión</i></p> <p><i>N_cM_yM_z: Resistencia a compresión y flexión</i></p> <p><i>NM_yM_zV_yV_z: Resistencia a cortante, axil y flexión</i></p> <p><i>M_tNM_yM_zV_yV_z: Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante</i></p> <p><i>x: Distancia al origen de la barra</i></p> <p><i>η: Coeficiente de aprovechamiento (%)</i></p> <p><i>N.P.: No procede</i></p>														
<p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <p>⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.</p> <p>⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.</p> <p>⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.</p> <p>⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.</p> <p>⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.</p> <p>⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.</p> <p>⁽⁷⁾ No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p>⁽⁸⁾ No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p>⁽⁹⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p>⁽¹⁰⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.</p>														

Relación anchura / espesor (CTE DB SE-A, Tabla 5.5 y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

$$h / t \leq 250$$

$$h / t : \underline{49.3} \quad \checkmark$$

$$b_1 / t \leq 90$$

$$b_1 / t : \underline{16.0} \quad \checkmark$$

$$c_1 / t \leq 30$$

$$c_1 / t : \underline{4.7} \quad \checkmark$$

$$b_2 / t \leq 60$$

$$b_2 / t : \underline{13.7} \quad \checkmark$$

$$c_2 / t \leq 30$$

$$c_2 / t : \underline{3.7} \quad \checkmark$$

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$0.2 \leq c_1 / b_1 \leq 0.6$$

$$c_1 / b_1 : \underline{0.292}$$

$$0.2 \leq c_2 / b_2 \leq 0.6$$

$$c_2 / b_2 : \underline{0.268}$$

Donde:

h: Altura del alma.

h : 148.00 mm

b₁: Ancho del ala superior.

b₁ : 48.00 mm

c₁: Altura del rigidizador del ala superior.

c₁ : 14.00 mm

b₂: Ancho del ala inferior.

b₂ : 41.00 mm

c₂: Altura del rigidizador del ala inferior.

c₂ : 11.00 mm

t: Espesor.

t : 3.00 mm

Nota: Las dimensiones no incluyen el acuerdo entre elementos.

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

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión. Eje Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.838 ✓

Para flexión positiva:

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

$M_{y,Ed}^+$: 0.00 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.970, 45.000, 7.243, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 0.75*N(R) 2 + 1.50*V(0°) H4.

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

$M_{y,Ed}^-$: 7.48 kN·m

La resistencia de cálculo a flexión $M_{c,Rd}$ viene dada por:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{el} \cdot f_{yb}}{\gamma_{M0}}$$

$M_{c,Rd}$: 8.93 kN·m

Donde:

W_{el} : Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra de mayor tensión.

W_{el} : 39.89 cm³

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_{yb} : 235.00 MPa

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral del ala superior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a pandeo lateral del ala inferior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que la longitud de pandeo lateral es nula.

Resistencia a flexión. Eje Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

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

Resistencia a flexión biaxial (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{b,Rd}} \leq 1$$

η : 0.149 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.970, 45.000, 7.243, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 0.75*N(R) 2 + 1.50*V(0°) H4.

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

V_{Ed} : 8.97 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **V_{b,Rd}** viene dado por:

$$V_{b,Rd} = \frac{\frac{h_w}{\sin\Phi} \cdot t \cdot f_{bv}}{\gamma_{M0}} \leq 1$$

V_{b,Rd} : 60.11 kN

Donde:

h_w: Altura del alma.

h_w : 154.36 mm

t: Espesor.

t : 3.00 mm

φ: Ángulo que forma el alma con la horizontal.

φ : 90.0 grados

f_{bv}: Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.

$$\bar{\lambda}_w \leq 0.83 \rightarrow f_{bv} = 0.58 \cdot f_{yb}$$

f_{bv} : 136.30 MPa

Siendo:

$\bar{\lambda}_w$: Esbeltez relativa del alma.

$$\bar{\lambda}_w = 0.346 \cdot \frac{h_w}{t} \cdot \sqrt{\frac{f_{yb}}{E}} \quad \bar{\lambda}_w : \underline{0.60}$$

Donde:

f_{yb}: Límite elástico del material base.
(CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_{yb} : 235.00 MPa

E: Módulo de elasticidad.

E : 210000.00 MPa

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

γ_{mo} : 1.05

Resistencia a tracción y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.8 y 6.3)

No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a compresión y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.9 y 6.2.5)

No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante, axil y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.10)

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

Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.6)

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

Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Porcentajes de aprovechamiento:
- Flecha: 91.73 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.970, 5.000, 7.243

Coordenadas del nudo final: 0.970, 0.000, 7.243

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot Q + 1.00 \cdot N(EI) + 1.00 \cdot V(0^\circ)$ H4 a una distancia 2.500 m del origen en el tercer vano de la correa.

($I_y = 329 \text{ cm}^4$) ($I_z = 57 \text{ cm}^4$)

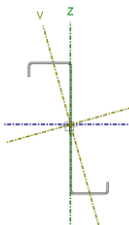
Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kN/m ²
Correas de cubierta	12	81.98	0.04

6.5.3. Correas en cubierta marquesina

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-180x3.0	Límite flecha: $L / 250$
Separación: 1.90 m	Número de vanos: Tres vanos
Tipo de Acero: S235	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Aprovechamiento: 83.90 %

Barra pésima en cubierta

Perfil: ZF-180x3.0											
Material: S235											
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas							
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _{yz} ⁽⁴⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽³⁾ (m)	z _g ⁽³⁾ (m)	α ⁽⁵⁾ (grados)
	6.853, 45.000, 3.879	6.853, 50.000, 3.879	5.000	9.30	435.88	56.77	-113.98	0.28	1.44	2.69	15.5
<p>Notas:</p> <p>(1) Inercia respecto al eje indicado</p> <p>(2) Momento de inercia a torsión uniforme</p> <p>(3) Coordenadas del centro de gravedad</p> <p>(4) Producto de inercia</p> <p>(5) Es el ángulo que forma el eje principal de inercia U respecto al eje Y, positivo en sentido antihorario.</p>											
	Pandeo			Pandeo lateral							
	Plano XY		Plano XZ	Ala sup.		Ala inf.					
	β	0.00	1.00	0.00		0.00					
	L _k	0.000	5.000	0.000		0.000					
	C ₁	-		1.000							
<p>Notación:</p> <p>β: Coeficiente de pandeo</p> <p>L_k: Longitud de pandeo (m)</p> <p>C₁: Factor de modificación para el momento crítico</p>											

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b / t	$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _c M _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t NM _y M _z V _y V _z	
pésima en cubierta	b / t ≤ (b / t) _{Máx.} Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 83.9	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m η = 17.8	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE η = 83.9

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b / t	$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _c M _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t NM _y M _z V _y V _z	
<p>Notación:</p> <p><i>b / t: Relación anchura / espesor</i></p> <p><i>$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez</i></p> <p><i>N_t: Resistencia a tracción</i></p> <p><i>N_c: Resistencia a compresión</i></p> <p><i>M_y: Resistencia a flexión. Eje Y</i></p> <p><i>M_z: Resistencia a flexión. Eje Z</i></p> <p><i>M_yM_z: Resistencia a flexión biaxial</i></p> <p><i>V_y: Resistencia a corte Y</i></p> <p><i>V_z: Resistencia a corte Z</i></p> <p><i>N_tM_yM_z: Resistencia a tracción y flexión</i></p> <p><i>N_cM_yM_z: Resistencia a compresión y flexión</i></p> <p><i>NM_yM_zV_yV_z: Resistencia a cortante, axil y flexión</i></p> <p><i>M_tNM_yM_zV_yV_z: Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante</i></p> <p><i>x: Distancia al origen de la barra</i></p> <p><i>η: Coeficiente de aprovechamiento (%)</i></p> <p><i>N.P.: No procede</i></p>														
<p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <p>(1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.</p> <p>(2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.</p> <p>(3) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.</p> <p>(4) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.</p> <p>(5) La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.</p> <p>(6) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.</p> <p>(7) No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p>(8) No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p>(9) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p>(10) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.</p>														

Relación anchura / espesor (CTE DB SE-A, Tabla 5.5 y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

$$h / t \leq 250$$

$$h / t : \underline{56} \quad \checkmark$$

$$b_1 / t \leq 90$$

$$b_1 / t : \underline{16.0} \quad \checkmark$$

$$c_1 / t \leq 30$$

$$c_1 / t : \underline{4.7} \quad \checkmark$$

$$b_2 / t \leq 60$$

$$b_2 / t : \underline{13.7} \quad \checkmark$$

$$c_2 / t \leq 30$$

$$c_2 / t : \underline{3.7} \quad \checkmark$$

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$0.2 \leq c_1 / b_1 \leq 0.6$$

$$c_1 / b_1 : \underline{0.292}$$

$$0.2 \leq c_2 / b_2 \leq 0.6$$

$$c_2 / b_2 : \underline{0.268}$$

Donde:

h: Altura del alma.

h : 168.00 mm

b₁: Ancho del ala superior.

b₁ : 48.00 mm

c₁: Altura del rigidizador del ala superior.

c₁ : 14.00 mm

b₂: Ancho del ala inferior.

b₂ : 41.00 mm

c₂: Altura del rigidizador del ala inferior.

c₂ : 11.00 mm

t: Espesor.

t : 3.00 mm

Nota: Las dimensiones no incluyen el acuerdo entre elementos.

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

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión. Eje Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.839 ✓

Para flexión positiva:

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

$M_{y,Ed}^+$: 0.00 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 7.202, 5.000, 3.850, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 0.75*N(EI) + 1.50*V H1.

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

$M_{y,Ed}^-$: 8.83 kN·m

La resistencia de cálculo a flexión $M_{c,Rd}$ viene dada por:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{el} \cdot f_{yb}}{\gamma_{M0}}$$

$M_{c,Rd}$: 10.52 kN·m

Donde:

W_{el} : Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra de mayor tensión.

W_{el} : 47.03 cm³

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_{yb} : 235.00 MPa

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral del ala superior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a pandeo lateral del ala inferior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que la longitud de pandeo lateral es nula.

Resistencia a flexión. Eje Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

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

Resistencia a flexión biaxial (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{b,Rd}} \leq 1$$

η : 0.178 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 7.202, 5.000, 3.850, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 0.75*N(EI) + 1.50*V H1.

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

V_{Ed} : 12.06 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **V_{b,Rd}** viene dado por:

$$V_{b,Rd} = \frac{\frac{h_w}{\sin\phi} \cdot t \cdot f_{bv}}{\gamma_{M0}} \leq 1$$

V_{b,Rd} : 67.90 kN

Donde:

h_w: Altura del alma.

h_w : 174.36 mm

t: Espesor.

t : 3.00 mm

φ: Ángulo que forma el alma con la horizontal.

φ : 90.0 grados

f_{bv}: Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.

$$\bar{\lambda}_w \leq 0.83 \rightarrow f_{bv} = 0.58 \cdot f_{yb}$$

f_{bv} : 136.30 MPa

Siendo:

$\bar{\lambda}_w$: Esbeltez relativa del alma.

$$\bar{\lambda}_w = 0.346 \cdot \frac{h_w}{t} \cdot \sqrt{\frac{f_{yb}}{E}}$$

$$\bar{\lambda}_w : \underline{0.67}$$

Donde:

f_{yb}: Límite elástico del material base.
(CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_{yb} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

E: Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{210000.00} \text{ MPa}$$

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

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

Resistencia a tracción y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.8 y 6.3)

No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a compresión y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.9 y 6.2.5)

No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante, axil y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.10)

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

Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.6)

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

Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 94.44 %

Coordenadas del nudo inicial: 6.853, 45.000, 3.879

Coordenadas del nudo final: 6.853, 50.000, 3.879

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis 1.00*G1 + 1.00*G2 + 1.00*Q + 1.00*N(EI) + 1.00*V H1 a una distancia 2.500 m del origen en el tercer vano de la correa.

($I_y = 436 \text{ cm}^4$) ($I_z = 57 \text{ cm}^4$)

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kN/m ²
Correas de cubierta	5	36.51	0.05

6.6. UNIONES

6.6.1. Especificaciones para uniones soldadas

Norma:

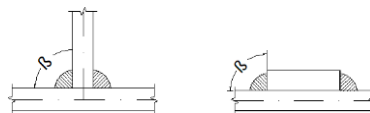
CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.
- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base (4.4.1 CTE DB SE-A)

Disposiciones constructivas:

- 1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
- 2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
- 3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
- 4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.
- 5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo β deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:
 - Si se cumple que $\beta > 120$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
 - Si se cumple que $\beta < 60$ (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



Unión en 'T'

Unión en solape

Comprobaciones:

- Cordones de soldadura a tope con penetración total:
- En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.
- Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:

Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).

Cordones de soldadura en ángulo:

Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

Se comprueban los siguientes tipos de tensión:

$$\text{Tensión de Von Mises } \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{//}^2)} \leq \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{M2}}$$

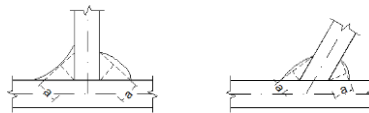
$$\text{Tensión normal } \sigma_{\perp} \leq K \cdot \frac{f_u}{\gamma_{M2}}$$

Donde K = 1.

Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que es posible que aparezcan dos valores distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.

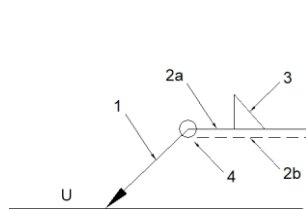
Referencias y simbología:

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

Método de representación de soldaduras



Referencias:

1: línea de la flecha

2a: línea de referencia (línea continua)

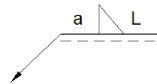
2b: línea de identificación (línea a trazos)

3: símbolo de soldadura

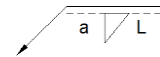
4: indicaciones complementarias

U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.



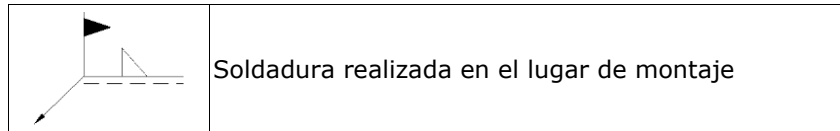
El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller



6.6.2. Resultados

En este apartado se incluye la comprobación de los nudos tipo 2 y tipo 3, que se grafían en los planos 4.4 y 4.6, respectivamente.

6.6.2.1. Tipo 2

a) Detalle

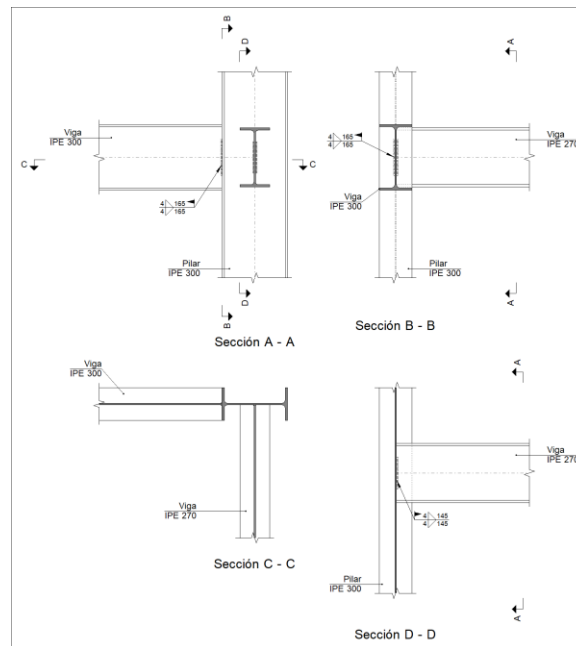
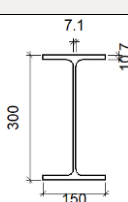
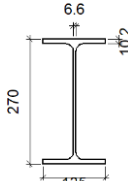
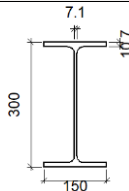


Ilustración I.17. Detalle unión Tipo 2

b) Descripción de los componentes de la unión

		Perfiles					Acero		
Pieza	Descripción	Geometría				Tipo	f _y (MPa)	f _u (MPa)	
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)				Espesor del alma (mm)
Pilar	IPE 300		300	150	10.7	7.1	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 270		270	135	10.2	6.6	S275	275.0	410.0

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f _y (MPa)	f _u (MPa)
Viga	IPE 300		300	150	10.7	7.1	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

Pilar IPE 300

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	
Viga IPE 270	Alma	Punzonamiento	kN	19.95	423.66	4.71
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	19.97	72.39	27.59

Viga IPE 300

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	27.43	261.90	10.47

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del alma	En ángulo	4	165	7.1	90.00	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	4.4	4.6	13.6	25.2	6.53	9.1	2.78	410.0	0.85

Viga IPE 270

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	156.72	261.90	59.84

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	4	145	6.6	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>					

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w	
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)			Aprov. (%)
Soldadura del alma	7.3	7.3	74.4	129.7	33.61	12.2	3.71	410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En el lugar de montaje	En ángulo	4	620

6.6.2.2. Tipo 3

a) Detalle

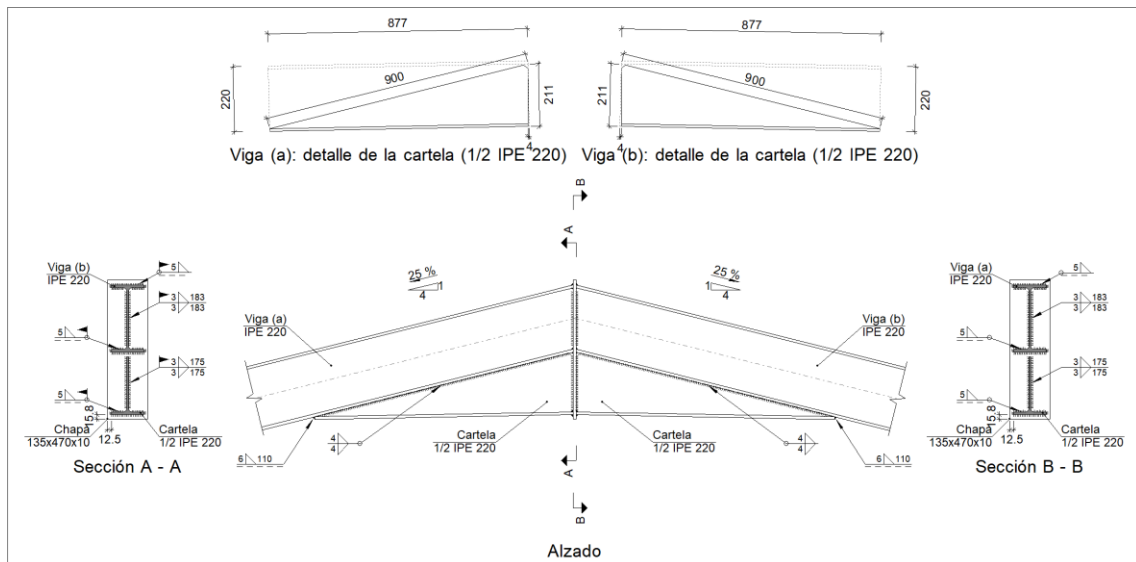
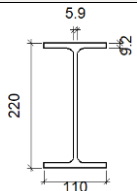
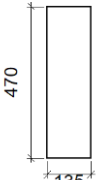


Ilustración I.18. Detalle unión Tipo 3

b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f _y (MPa)	f _u (MPa)
Viga	IPE 220		220	110	9.2	5.9	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f _y (MPa)	f _u (MPa)
Chapa frontal		135	470	10	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

Chapa frontal

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
Deformación admisible	mRad	--	2	0.00

Viga (a) IPE 220

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	3.92	160.32	2.45

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	110	9.2	75.96	
Soldadura del alma	En ángulo	3	183	5.9	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	110	9.2	75.96	
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	3	190	5.9	90.00	
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	5	110	9.2	88.91	

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	4	900	5.9	90.00	
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	110	9.2	77.06	
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	56.8	72.8	0.5	138.2	35.82	72.3	22.05	410.0	0.85
Soldadura del alma	6.1	6.1	0.0	12.2	3.16	6.1	1.86	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	53.4	68.4	0.2	129.9	33.67	68.8	20.98	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	9.1	9.1	0.0	18.2	4.70	9.1	2.77	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	66.5	67.8	0.0	134.9	34.96	68.2	20.78	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.1	0.1	1.2	2.1	0.55	0.1	0.03	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Viga (b) IPE 220

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	4.14	160.32	2.58

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	110	9.2	75.96	
Soldadura del alma	En ángulo	3	183	5.9	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	110	9.2	75.96	
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	3	190	5.9	90.00	
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	5	110	9.2	88.91	
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	4	900	5.9	90.00	
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	110	9.2	77.06	
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	56.7	72.6	0.8	138.0	35.76	72.2	22.01	410.0	0.85
Soldadura del alma	6.0	6.0	0.1	12.0	3.12	6.0	1.84	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	53.4	68.4	0.5	129.9	33.67	68.8	20.98	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	9.0	9.0	0.1	18.0	4.66	9.0	2.74	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	66.4	67.7	0.2	134.7	34.91	68.1	20.75	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.1	0.1	1.1	2.0	0.51	0.1	0.03	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	715
			4	3540
			5	608
			6	220
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	715
			5	608

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	1	135x470x10	4.98
				Total

6.7. PLACAS DE ANCLAJE

6.7.1. Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.
2. Pernos de anclaje
 - a) *Resistencia del material de los pernos:* Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.

- b) *Anclaje de los pernos*: Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).
- c) *Aplastamiento*: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.
3. Placa de anclaje
- a) *Tensiones globales*: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.
- b) *Flechas globales relativas*: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.
- c) *Tensiones locales*: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

6.7.2. Resultados

En el presente apartado se muestran los cálculos y resultados obtenidos en las placas de anclaje tipo 1 y tipo 10, que se grafían en los planos 4.4 y 4.6, respectivamente.

6.7.2.1. Placa de anclaje Tipo 1

a) Detalle

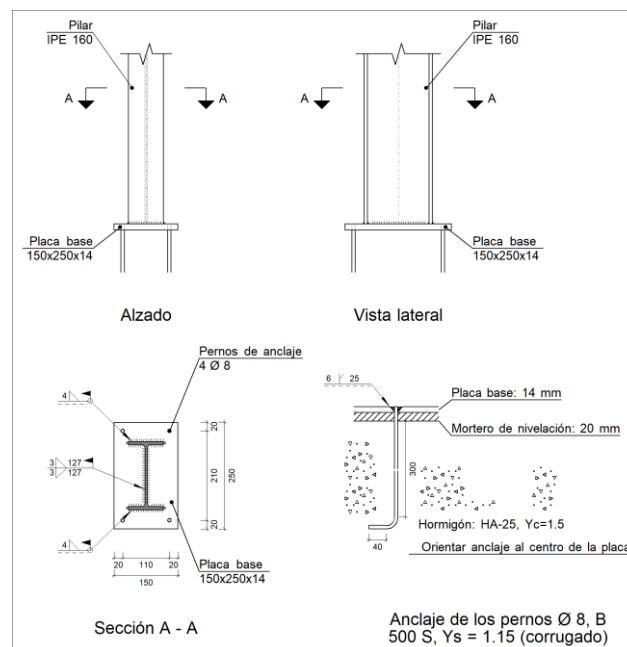
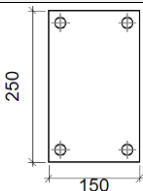


Ilustración I.19. Detalle placa de anclaje Tipo 1

b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f _y (MPa)	f _u (MPa)
Placa base		150	250	14	4	20	10	6	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

Pilar IPE 160

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	82	7.4	90.00	
Soldadura del alma	En ángulo	3	127	5.0	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	4	82	7.4	90.00	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	101.6	101.6	0.4	203.1	52.64	101.6	30.96	410.0	0.85
Soldadura del alma	78.5	78.5	6.4	157.4	40.78	78.5	23.93	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	90.4	90.4	0.4	180.9	46.87	90.4	27.57	410.0	0.85

Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 111 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción:	Máximo: 26.67 kN Calculado: 18.48 kN	Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
-Cortante:	Máximo: 18.67 kN Calculado: 1.25 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 26.67 kN Calculado: 20.26 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 20.12 kN Calculado: 19.61 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 476.19 MPa Calculado: 392.188 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 58.67 kN Calculado: 1.25 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 36.8771 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 36.8119 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 192.254 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 225.846 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 55879.5	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 55608.2	Cumple
- Arriba:	Calculado: 769.585	Cumple
- Abajo:	Calculado: 688.359	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	6	25	8.0	90.00
<i>l: Longitud efectiva</i>					
<i>t: Espesor de piezas</i>					

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	195.1	337.9	87.57	0.0	0.00	410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	6	101
			3	254
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	312

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	150x250x14	4.12
				Total
B 500 S, Y _s = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 8 - L = 342 + 78	0.66
				Total

6.7.2.2. Placa de anclaje Tipo 10

a) Detalle

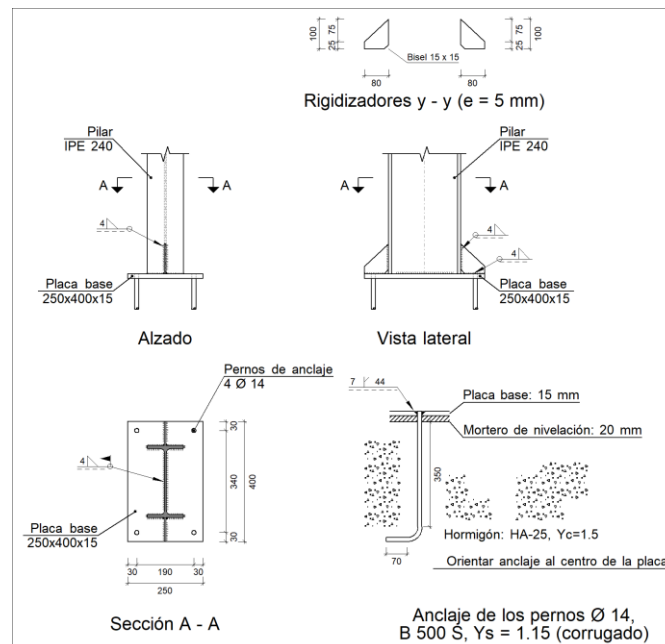
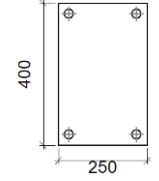
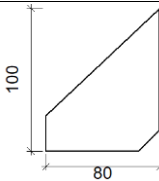


Ilustración I.20. Detalle placa de anclaje Tipo 10

b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f _y (MPa)	f _u (MPa)
Placa base		250	400	15	4	28	16	7	S275	275.0	410.0
Rigidizador		80	100	5	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

Pilar IPE 240

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	4	788	6.2	90.00	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 42 mm Calculado: 190 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 21 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 44.4	Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 54.45 kN Calculado: 39.21 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 38.11 kN Calculado: 8.19 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 54.45 kN Calculado: 50.91 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 61.6 kN Calculado: 39.71 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 476.19 MPa Calculado: 262.257 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 110 kN Calculado: 8.19 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 151.412 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 157.273 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 164.629 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 181.099 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 705.247	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 822.534	Cumple
- Arriba:	Calculado: 6416.93	Cumple
- Abajo:	Calculado: 6263.97	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	80	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	80	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	7	44	14.0	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	180.6	312.8	81.05	0.0	0.00	410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	430
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	7	176
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	788

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	250x400x15	11.78
	Rigidizadores no pasantes	2	80/0x100/25x5	0.39
	Total			12.17
B 500 S, Y _s = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 14 - L = 399 + 136	2.59
	Total			2.59

7. FORJADO

7.1. CANTO MÍNIMO DEL FORJADO

Se ejecutará un forjado unidireccional resuelto mediante losa alveolar pretensada. Para el cálculo del canto mínimo de la losa, se seguirá lo establecido en el Artículo 50 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Concretamente, para losas alveolares pretensadas con luz inferior a 12 metros y sobrecargas inferiores a 4 kN/m², no será necesario comprobar si la flecha cumple con las limitaciones del Artículo 50.1 (Estado Límite de Deformación) de esta misma normativa, siempre y cuando el canto total (h) sea superior al canto mínimo (h_{min}), que se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$h_{min} = \delta_1 \cdot \delta_2 \cdot \frac{L}{C} \quad (I.10)$$

$$\delta_1 = \sqrt{\frac{q}{7}} \quad (I.11)$$

$$\delta_2 = \sqrt[4]{\frac{L}{6}} \quad (I.12)$$

Donde,

- q Carga total, en kN/m². (En este caso, se tiene que q=7 kN/m²)
- L Luz de cálculo del forjado, en m. (En este caso, la luz del forjado es L=7 m)
- C Coeficiente cuyo valor se toma de la Tabla 50.2.2.1b de la EHE-08. (Para el caso particular de losas alveolares pretensadas, con tabiques o muros, el valor es C=36)

Resolviendo las ecuaciones I.11 y I.12 y despejando en la ecuación I.10, se obtiene que el canto mínimo del forjado es $h_{min}=20$ cm.

Por tanto, se ha escogido una losa alveolar de 16 cm y un espesor de capa de compresión de 5 cm, lo que supone un canto total de 21 cm.

7.2. DIMENSIONADO DE LA PLACA ALVEOLAR

Para el dimensionado del forjado se ha empleado el programa de cálculo de AIDEPLA (Asociación de fabricantes de placas alveolares).

En el programa se introduce inicialmente el canto de la placa alveolar seleccionada, el número de vanos y las cargas permanentes y variables que actúan sobre el forjado, indicadas en el apartado 3 de este anexo.

En la siguiente ilustración se muestra el croquis del forjado:

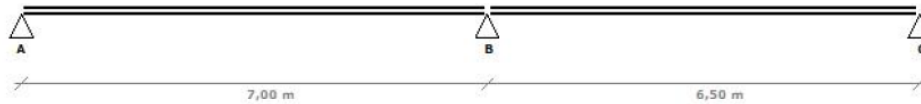


Ilustración I.21. Croquis forjado

Se selecciona una malla electrosoldada para la capa de compresión, con cuadrículas de 15 x 15 cm y varillas de 5 mm de diámetro, en cumplimiento de la tabla 42.3.5. de la Instrucción Española del Hormigón Estructural (EHE-08), sobre cuantías geométricas mínimas con respecto a la sección total de hormigón.

Los apoyos seleccionados se muestran gráficamente en las siguientes ilustraciones extraídas del programa:

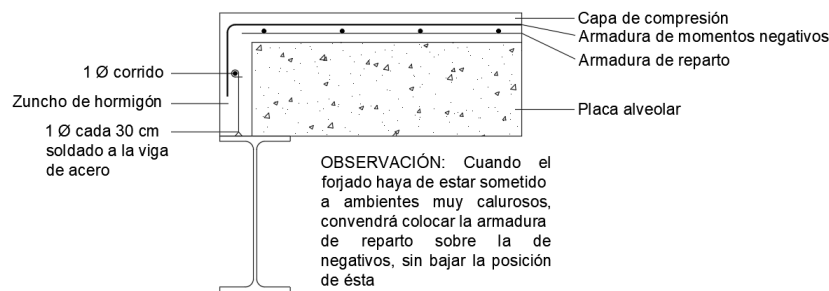


Ilustración I.22. Apoyo de losa en pilar extremo

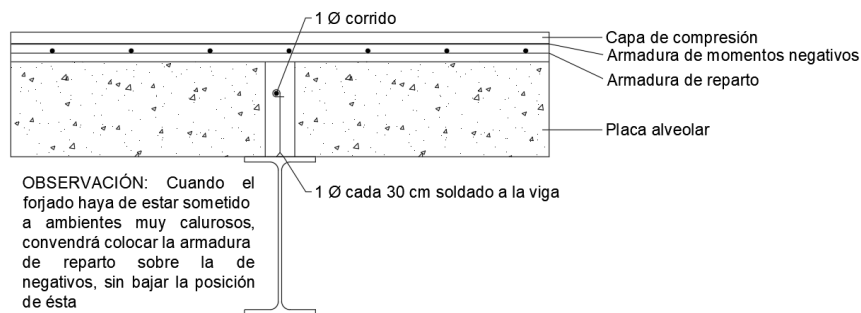


Ilustración I.23. Apoyo de losa en pilar intermedio

Suponiendo condiciones isostáticas de los apoyos, en el programa de cálculo se han obtenido los siguientes diagramas de envolventes de momentos flectores y de esfuerzos cortantes, que se muestran a continuación:

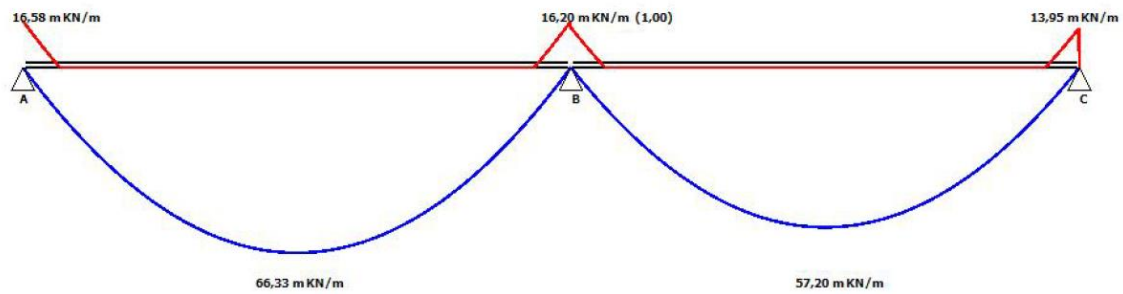


Ilustración I.24. Envolverte de momentos flectores

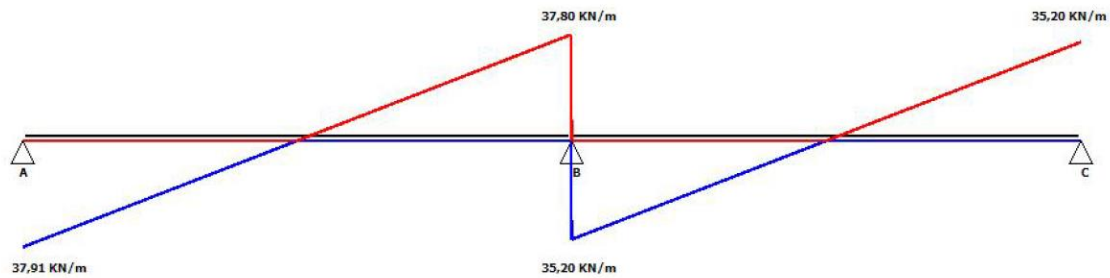


Ilustración I.25. Envolverte de esfuerzos cortantes

Vano	Ejecución	ELU Flexión	ELU Rasante	ELU Cortante	Incendio		ELS Fisuración [M0.2]
	Momento (M) (en m·kN)	Momento (M) (en m·kN/m)	Cortante (V) (en kN/m)	Cortante (V) (en kN/m)	Momento (M) (en m·kN/m)	Cortante (V) (en kN/m)	Momento (M) (en m·kN/m)
A-B	35,28	66,33	37,91	36,77	41,65	23,80	41,65
B-C	30,42	57,20	35,20	34,06	35,91	22,10	35,91

Ilustración I.26. Solicitaciones por vano

Cumplimiento de Estado Límite Último (ELU)

Para el cumplimiento del Estado Límite Último, se seleccionará una losa alveolar que cumpla con las siguientes exigencias:

$$\text{Flexión: } M_u > M \quad (1.13)$$

$$\text{Rasante: } V_u > M \quad (1.14)$$

$$\text{Cortante: } V_u > V \quad (1.15)$$

$$\text{Fisuración: } M_{0,2} > M \quad (1.16)$$

Donde,

M_u Momento último, en KN·m/m

V_u Esfuerzo cortante último, en KN/m

$M_{0,2}$ Momento para el que se produce una fisura de ancho 0,2 mm, en KN·m/m

Se selecciona la losa alveolar (16+5)*120 cm tipo 3 del catálogo de Prainsa, con las siguientes características:

- $M_u=78,5$ KN·m/m
- $V_u=80,8$ KN/m (Rasante)
- $V_u=93,8$ KN/m (Cortante)
- $M_{0,2}=73,7$ KN·m/m

Cumplimiento de Estado Límite de Servicio (ELS)

Tal y como se ha indicado en el anterior apartado, en cumplimiento de lo establecido en el Artículo 50 de la EHE-08, no es necesario justificar el Estado Límite de Servicio, dado que el canto de la placa es superior al canto mínimo estimado en esta norma.

Armado de negativos

Del programa de cálculo se extrae una propuesta para el armado de negativos, para un ancho de placa estándar de 120 cm.

La cuantía mínima de negativos a colocar es de 0,42 kg/m² y la disposición de las barras es la que se muestra en la siguiente ilustración:

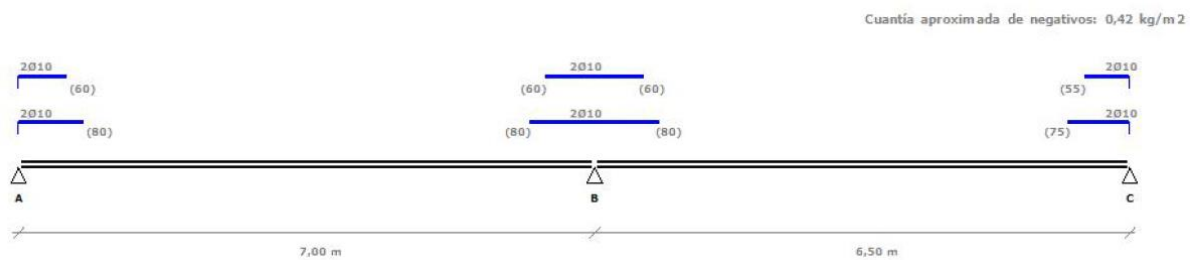


Ilustración I.27. Armadura de negativos

8. CIMENTACIÓN

En la siguiente ilustración se puede comprobar la distribución de los elementos que forman la cimentación del establecimiento. En el plano 3.1 se muestra la distribución de los elementos de cimentación, que se detallan en los planos 3.2 y 3.3.

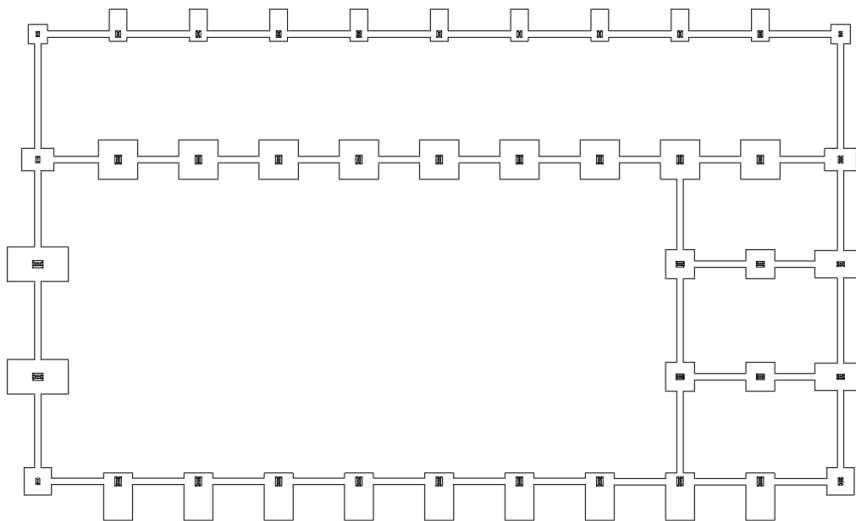


Ilustración I.28. Cimentación

8.1. ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN AISLADOS

8.1.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N8, N13, N18, N23, N28, N33, N38, N43 y N48	Zapata cuadrada Anchura: 245.0 cm Canto: 85.0 cm	Sup X: 9Ø16c/26 Sup Y: 9Ø16c/26 Inf X: 9Ø16c/26 Inf Y: 9Ø16c/26
N53 y N3	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 100.0 cm Ancho inicial Y: 70.0 cm Ancho final X: 100.0 cm Ancho final Y: 70.0 cm Ancho zapata X: 200.0 cm Ancho zapata Y: 140.0 cm Canto: 85.0 cm	Sup X: 5Ø16c/26 Sup Y: 8Ø16c/26 Inf X: 5Ø16c/26 Inf Y: 8Ø16c/26

Referencias	Geometría	Armado
N101 y N102	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 85.0 cm Ancho inicial Y: 160.0 cm Ancho final X: 85.0 cm Ancho final Y: 160.0 cm Ancho zapata X: 170.0 cm Ancho zapata Y: 320.0 cm Canto: 85.0 cm	Sup X: 12Ø16c/26 Sup Y: 6Ø16c/26 Inf X: 12Ø16c/26 Inf Y: 6Ø16c/26
N51 y N1	Zapata cuadrada Anchura: 170.0 cm Canto: 85.0 cm	Sup X: 6Ø16c/26 Sup Y: 6Ø16c/26 Inf X: 6Ø16c/26 Inf Y: 6Ø16c/26
N46, N41, N36, N31, N26, N21, N16, N11 y N6	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 90.0 cm Ancho inicial Y: 242.5 cm Ancho final X: 90.0 cm Ancho final Y: 52.5 cm Ancho zapata X: 180.0 cm Ancho zapata Y: 295.0 cm Canto: 85.0 cm	Sup X: 11Ø16c/26 Sup Y: 7Ø16c/26 Inf X: 11Ø16c/26 Inf Y: 7Ø16c/26
N104 y N103	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 107.5 cm Ancho inicial Y: 190.0 cm Ancho final X: 107.5 cm Ancho final Y: 190.0 cm Ancho zapata X: 215.0 cm Ancho zapata Y: 380.0 cm Canto: 85.0 cm	Sup X: 15Ø16c/26 Sup Y: 8Ø16c/26 Inf X: 15Ø16c/26 Inf Y: 8Ø16c/26
N56 y N58	Zapata cuadrada Anchura: 120.0 cm Canto: 85.0 cm	Sup X: 5Ø16c/26 Sup Y: 5Ø16c/26 Inf X: 5Ø16c/26 Inf Y: 5Ø16c/26
N62, N64, N66, N68, N70, N72, N74, N76 y N78	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 55.0 cm Ancho inicial Y: 45.0 cm Ancho final X: 55.0 cm Ancho final Y: 155.0 cm Ancho zapata X: 110.0 cm Ancho zapata Y: 200.0 cm Canto: 85.0 cm	Sup X: 8Ø16c/26 Sup Y: 4Ø16c/26 Inf X: 8Ø16c/26 Inf Y: 4Ø16c/26
N93, N94, N95 y N96	Zapata cuadrada Anchura: 180.0 cm Canto: 85.0 cm	Sup X: 7Ø16c/26 Sup Y: 7Ø16c/26 Inf X: 7Ø16c/26 Inf Y: 7Ø16c/26

8.1.2. Medición

Referencias: N8, N13, N18, N23, N28, N33, N38, N43 y N48		B 500 SD, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	9x2.35	21.15
	Peso (kg)	9x3.71	33.38
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	9x2.35	21.15
	Peso (kg)	9x3.71	33.38

Referencias: N8, N13, N18, N23, N28, N33, N38, N43 y N48		B 500 SD, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	9x2.35	21.15
	Peso (kg)	9x3.71	33.38
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	9x2.35	21.15
	Peso (kg)	9x3.71	33.38
Totales	Longitud (m)	84.60	133.5
	Peso (kg)	133.52	2
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	93.06	146.8
	Peso (kg)	146.87	7

Referencias: N53 y N3		B 500 SD, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	5x2.20	11.00
	Peso (kg)	5x3.47	17.36
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.66	13.28
	Peso (kg)	8x2.62	20.96
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	5x2.20	11.00
	Peso (kg)	5x3.47	17.36
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.76	14.08
	Peso (kg)	8x2.78	22.22
Totales	Longitud (m)	49.36	
	Peso (kg)	77.90	77.90
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	54.30	
	Peso (kg)	85.69	85.69

Referencias: N101 y N102		B 500 SD, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	12x1.96	23.52
	Peso (kg)	12x3.09	37.12
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	6x3.10	18.60
	Peso (kg)	6x4.89	29.36
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	12x2.06	24.72
	Peso (kg)	12x3.25	39.02
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	6x3.10	18.60
	Peso (kg)	6x4.89	29.36
Totales	Longitud (m)	85.44	
	Peso (kg)	134.86	134.86
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	93.98	
	Peso (kg)	148.35	148.35

Referencias: N51 y N1		B 500 SD, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	6x1.96	11.76
	Peso (kg)	6x3.09	18.56
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.96	11.76
	Peso (kg)	6x3.09	18.56

Referencias: N51 y N1		B 500 SD, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	6x2.06	12.36
	Peso (kg)	6x3.25	19.51
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	6x2.06	12.36
	Peso (kg)	6x3.25	19.51
Totales	Longitud (m)	48.24	
	Peso (kg)	76.14	76.14
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	53.06	
	Peso (kg)	83.75	83.75

Referencias: N46, N41, N36, N31, N26, N21, N16, N11 y N6		B 500 SD, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	11x2.06	22.66
	Peso (kg)	11x3.25	35.76
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	7x3.21	22.47
	Peso (kg)	7x5.07	35.46
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	11x2.16	23.76
	Peso (kg)	11x3.41	37.50
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	7x3.31	23.17
	Peso (kg)	7x5.22	36.57
Totales	Longitud (m)	92.06	
	Peso (kg)	145.29	145.29
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	101.27	
	Peso (kg)	159.82	159.82

Referencias: N104 y N103		B 500 SD, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	15x2.35	35.25
	Peso (kg)	15x3.71	55.64
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x3.70	29.60
	Peso (kg)	8x5.84	46.72
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	15x2.35	35.25
	Peso (kg)	15x3.71	55.64
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x3.70	29.60
	Peso (kg)	8x5.84	46.72
Totales	Longitud (m)	129.70	
	Peso (kg)	204.72	204.72
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	142.67	
	Peso (kg)	225.19	225.19

Referencias: N56 y N58		B 500 SD, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	5x1.46	7.30
	Peso (kg)	5x2.30	11.52

Referencias: N56 y N58		B 500 SD, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.46	7.30
	Peso (kg)	5x2.30	11.52
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	5x1.56	7.80
	Peso (kg)	5x2.46	12.31
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.56	7.80
	Peso (kg)	5x2.46	12.31
Totales	Longitud (m)	30.20	
	Peso (kg)	47.66	47.66
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	33.22	
	Peso (kg)	52.43	52.43

Referencias: N62, N64, N66, N68, N70, N72, N74, N76 y N78		B 500 SD, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	8x1.36	10.8
		8x2.15	8
	Peso (kg)		17.17
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	4x2.26	9.04
		4x3.57	14.27
	Peso (kg)		
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	8x1.46	11.68
		8x2.30	18.43
	Peso (kg)		
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	4x2.36	9.44
		4x3.72	14.90
	Peso (kg)		
Totales	Longitud (m)	41.04	64.77
		64.77	64.77
	Peso (kg)		
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	45.14	71.25
		71.25	71.25
	Peso (kg)		

Referencias: N93, N94, N95 y N96		B 500 SD, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	7x2.06	14.42
	Peso (kg)	7x3.25	22.76
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	7x2.06	14.42
	Peso (kg)	7x3.25	22.76
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	7x2.16	15.12
	Peso (kg)	7x3.41	23.86
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	7x2.16	15.12
	Peso (kg)	7x3.41	23.86
Totales	Longitud (m)	59.08	93.24
	Peso (kg)	93.24	93.24
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	64.99	102.56
	Peso (kg)	102.56	102.56

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 SD, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m ³)	
	Ø16	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N8, N13, N18, N23, N28, N33, N38, N43 y N48	9x146.87	9x5.10	9x0.60
Referencias: N53 y N3	2x85.69	2x2.38	2x0.28
Referencias: N101 y N102	2x148.35	2x4.62	2x0.54
Referencias: N51 y N1	2x83.75	2x2.46	2x0.29
Referencias: N46, N41, N36, N31, N26, N21, N16, N11 y N6	9x159.82	9x4.51	9x0.53
Referencias: N104 y N103	2x225.19	2x6.94	2x0.82
Referencias: N56 y N58	2x52.43	2x1.22	2x0.14
Referencias: N62, N64, N66, N68, N70, N72, N74, N76 y N78	9x71.25	9x1.87	9x0.22
Referencias: N93, N94, N95 y N96	4x102.56	4x2.75	4x0.32
Totales	5002.52	149.64	17.61

8.1.3. Resultados

En este apartado se incluye la comprobación de la zapata correspondiente al nudo N8. En el plano 3.1 se puede comprobar la posición de esta zapata y en el plano 3.2 se encuentra grafiado el detalle constructivo de la misma.

Referencia: N8		
Dimensiones: 245 x 245 x 85		
Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.036297 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.0278604 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.050031 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0724959 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.0444393 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 382.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 21.74 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 50.44 kN·m	Cumple

Referencia: N8		
Dimensiones: 245 x 245 x 85		
Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 11.38 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 60.92 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 63.9 kN/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 5769.2 kN/m ² Calculado: 34.6 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 85 cm	Cumple
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N8:	Mínimo: 54 cm Calculado: 77 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	

Referencia: N8		
Dimensiones: 245 x 245 x 85		
Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/26 Ys:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 24 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

8.2. VIGAS

8.2.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N33-N38], C [N38-N43], C [N43-N48], C [N48-N53], C [N51-N46], C [N46-N41], C [N41-N36], C [N36-N31], C [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11], C [N11-N6], C [N6-N1], C [N101-N94], C [N94-N93], C [N56-N62], C [N62-N64], C [N64-N66], C [N66-N68], C [N68-N70], C [N70-N72], C [N72-N74], C [N74-N76], C [N76-N78], C [N78-N58], C [N95-N96] y C [N96-N102]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/30
C [N53-N101], C [N102-N51], C [N1-N104] y C [N103-N3]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/30
C [N101-N102], C [N104-N103] y C [N93-N95]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/30

Referencias	Geometría	Armado
C [N58-N53] y C [N56-N3]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/30
C [N43-N93]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/30
C [N41-N95]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø20 Inferior: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/30

8.2.2. Medición

Referencias: C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N33-N38], C [N38-N43], C [N43-N48], C [N48-N53], C [N51-N46], C [N46-N41], C [N41-N36], C [N36-N31], C [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11], C [N11-N6], C [N6-N1], C [N101-N94], C [N94-N93], C [N56-N62], C [N62-N64], C [N64-N66], C [N66-N68], C [N68-N70], C [N70-N72], C [N72-N74], C [N74-N76], C [N76-N78], C [N78-N58], C [N95-N96] y C [N96-N102]		B 500 SD, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø20	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.54 2x13.66	11.08 27.33
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.70 2x14.06	11.40 28.11
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	11x1.33 11x0.52		14.63 5.77
Totales	Longitud (m) Peso (kg)		14.63 5.77	22.48 55.44 61.21
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)		16.09 6.35	24.73 60.98 67.33

Referencias: C [N53-N101], C [N102-N51], C [N1-N104] y C [N103-N3]		B 500 SD, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø20	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x7.04 2x17.36	14.08 34.72
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x7.20 2x17.76	14.40 35.51

Referencias: C [N53-N101], C [N102-N51], C [N1-N104] y C [N103-N3]		B 500 SD, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø20	
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	18x1.3		23.9
	Peso (kg)	18x0.5		4 9.45
Totales	Longitud (m)	23.94	28.48	79.6
	Peso (kg)	9.45	70.23	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	26.33	31.33	87.6
	Peso (kg)	10.40	77.25	

Referencias: C [N101-N102], C [N104-N103] y C [N93-N95]		B 500 SD, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø20	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x7.54	15.0
	Peso (kg)		2x18.5	8 37.1
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x7.70	15.4
	Peso (kg)		2x18.9	0 37.9
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	19x1.3		25.2
	Peso (kg)	19x0.5		7 9.97
Totales	Longitud (m)	25.27	30.48	85.1
	Peso (kg)	9.97	75.17	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	27.80	33.53	93.6
	Peso (kg)	10.97	82.68	

Referencias: C [N58-N53] y C [N56-N3]		B 500 SD, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø20	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x8.34	16.68
	Peso (kg)		2x20.57	41.14
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x8.50	17.00
	Peso (kg)		2x20.96	41.92
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	23x1.33		30.59
	Peso (kg)	23x0.52		12.07
Totales	Longitud (m)	30.59	33.68	95.13
	Peso (kg)	12.07	83.06	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	33.65	37.05	104.64
	Peso (kg)	13.28	91.36	

Referencia: C [N43-N93]		B 500 SD, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø20	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x7.17	14.34
	Peso (kg)		2x17.68	35.36
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x7.33	14.66
	Peso (kg)		2x18.08	36.15

Referencia: C [N43-N93]		B 500 SD, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø20	
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	16x1.33		21.28
	Peso (kg)	16x0.52		8.40
Totales	Longitud (m)	21.28	29.00	
	Peso (kg)	8.40	71.51	79.91
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	23.41	31.90	
	Peso (kg)	9.24	78.66	87.90

Referencia: C [N41-N95]		B 500 SD, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø20	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x7.07	14.14
	Peso (kg)		2x17.44	34.87
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x7.23	14.46
	Peso (kg)		2x17.83	35.66
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	18x1.33		23.94
	Peso (kg)	18x0.52		9.45
Totales	Longitud (m)	23.94	28.60	
	Peso (kg)	9.45	70.53	79.98
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	26.33	31.46	
	Peso (kg)	10.40	77.58	87.98

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 SD, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m ³)	
	Ø8	Ø20	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N33-N38], C [N38-N43], C [N43-N48], C [N48-N53], C [N51-N46], C [N46-N41], C [N41-N36], C [N36-N31], C [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11], C [N11-N6], C [N6-N1], C [N101-N94], C [N94-N93], C [N56-N62], C [N62-N64], C [N64-N66], C [N66-N68], C [N68-N70], C [N70-N72], C [N72-N74], C [N74-N76], C [N76-N78], C [N78-N58], C [N95-N96] y C [N96-N102]	34x6.35	34x60.98	2289.22	34x0.44	34x0.11
Referencias: C [N53-N101], C [N102-N51], C [N1-N104] y C [N103-N3]	4x10.40	4x77.25	350.60	4x0.79	4x0.20
Referencias: C [N101-N102], C [N104-N103] y C [N93-N95]	3x10.96	3x82.69	280.95	3x0.85	3x0.21
Referencias: C [N58-N53] y C [N56-N3]	2x13.27	2x91.37	209.28	2x1.04	2x0.26
Referencia: C [N43-N93]	9.24	78.66	87.90	0.70	0.17
Referencia: C [N41-N95]	10.40	77.58	87.98	0.81	0.20
Totales	336.56	2969.37	3305.93	24.40	6.10

8.2.3. Resultados

En este apartado se incluye la comprobación de la viga de atado correspondiente a los nudos N3-N8. En el plano 3.1 se puede comprobar la posición de esta viga de atado y en el plano 3.3 se encuentra grafiado el detalle constructivo de la misma.

<p>Referencia: C.3 [N3-N8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30</p>		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas ⁽¹⁾ <i>(1) Al no ser necesaria la armadura longitudinal en compresión, no se aplica el requisito de separación de estribos en barras comprimidas.</i>		No procede
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.4 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 8.2 cm ² Calculado: 12.56 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0 cm ² Calculado: 12.56 cm ²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15</i>	Mínimo: 0.08 cm ² Calculado: 12.56 cm ²	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 35 cm Mínimo: 28 cm Mínimo: 35 cm	Cumple Cumple

<p>Referencia: C.3 [N3-N8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø20 -Armadura inferior: 2Ø20 -Estribos: 1xØ8c/30</p>		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Longitud de anclaje barras inferiores origen: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i></p> <p>- Situaciones persistentes:</p> <p>- Situaciones accidentales sísmicas:</p>	<p>Calculado: 27 cm</p> <p>Mínimo: 20 cm</p> <p>Mínimo: 27 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje barras superiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i></p> <p>- Situaciones persistentes:</p> <p>- Situaciones accidentales sísmicas:</p>	<p>Calculado: 35 cm</p> <p>Mínimo: 28 cm</p> <p>Mínimo: 35 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje barras inferiores extremo: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i></p> <p>- Situaciones persistentes:</p> <p>- Situaciones accidentales sísmicas:</p>	<p>Calculado: 27 cm</p> <p>Mínimo: 20 cm</p> <p>Mínimo: 27 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:</p> <p>- Situaciones accidentales sísmicas:</p>	<p>Momento flector: 0.00 kN·m</p> <p>Axil: ± 0.42 kN</p>	<p>Cumple</p>
<p>Se cumplen todas las comprobaciones</p>		



ANEXO II:

JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

ÍNDICE DEL ANEXO II

1. CUMPLIMIENTO DEL RSCIEI	1
1.1. OBJETO	1
1.2. ACTIVIDAD DEL ESTABLECIMIENTO.....	1
1.3. COMPATIBILIDAD REGLAMENTARIA	1
1.4. CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL EN RELACIÓN CON LA SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS.....	1
1.4.1. Características del establecimiento industrial por su configuración y su ubicación con relación a su entorno	1
1.4.2. Características del establecimiento industrial por su nivel de riesgo intrínseco	2
1.5. REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES SEGÚN SU CONFIGURACIÓN, UBICACIÓN Y NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	6
1.5.1. Ubicaciones no permitidas de sectores de incendio con la actividad industrial	6
1.5.2. Sectorización de los establecimientos industriales.....	6
1.5.3. Materiales	7
1.5.4. Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes	7
1.5.5. Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento	8
1.5.6. Evacuación de los establecimientos industriales	10
1.5.7. Ventilación y eliminación de humos y gases de la combustión en los edificios industriales.....	13
1.5.8. Almacenamientos.....	14
1.6. REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES	14
1.6.1. Sistemas automáticos de detección de incendio	14
1.6.2. Sistemas manuales de alarma de incendio	16
1.6.3. Sistemas de comunicación de alarma	17
1.6.4. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios	17
1.6.5. Sistemas de hidrantes exteriores	18
1.6.6. Extintores de incendio.....	18
1.6.7. Sistemas de bocas de incendio equipadas	19
1.6.8. Sistemas de columna seca.....	20
1.6.9. Sistemas de rociadores automáticos de agua.....	20
1.6.10. Sistemas de agua pulverizada	20

1.6.11. Sistemas de espuma física.....	20
1.6.12. Sistemas de extinción por polvo	20
1.6.13. Sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos.....	20
1.6.14. Sistemas de alumbrado de emergencia	20
1.6.15. Señalización.....	21
2. CUMPLIMIENTO DEL CTE DB-SI	22
2.1. DOCUMENTO BÁSICO DB-SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR	22
2.1.1. Compartimentación en sectores de incendio	22
2.1.2. Locales y zonas de riesgo especial	22
2.1.3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios	23
2.1.4. Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario	23
2.2. DOCUMENTO BÁSICO DB-SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR.....	24
2.2.1. Medianerías y fachadas.....	24
2.2.2. Cubiertas	24
2.3. DOCUMENTO BÁSICO DB-SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES.....	24
2.3.1. Compatibilidad de los elementos de evacuación.....	24
2.3.2. Cálculo de la ocupación.....	25
2.3.3. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación.....	25
2.3.4. Dimensionado de los medios de evacuación	26
2.3.5. Protección de las escaleras	26
2.3.6. Puertas situadas en recorridos de evacuación.....	27
2.3.7. Señalización de los medios de evacuación.....	27
2.3.8. Control de humo de incendio.....	27
2.3.9. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio.....	27
2.4. DOCUMENTO BÁSICO DB-SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS .	27
2.4.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios	27
2.4.2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendio.....	28
2.5. DOCUMENTO BÁSICO DB-SI 5: INTERVENCIÓN DE BOMBEROS	28
2.6. DOCUMENTO BÁSICO DB-SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA	28
2.6.1. Elementos estructurales principales	28
2.6.2. Elementos estructurales secundarios	28

3. CÁLCULOS.....	29
3.1. DIMENSIONADO DEL SISTEMA DE EVACUACIÓN DE HUMOS.....	29
3.1.1. Introducción	29
3.1.2. Diseño del sistema de control de humo.....	29
3.1.3. Cálculo de la superficie aerodinámica total.....	30
3.1.4. Cálculo del número de exutorios	33
3.1.5. Resultados	33
3.2. DIMENSIONADO DE LA RED DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS	35
3.2.1. Introducción	35
3.2.2. Dimensionado de las tuberías.....	35
3.2.3. Cálculo de la pérdida de carga	36
3.2.4. Selección del grupo de presión	39
3.2.5. Cálculo del depósito	39
3.3. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA	39
3.3.1. Introducción	39
3.3.1. Elementos a flexión	40
3.3.2. Elementos a compresión.....	45
3.3.3. Elementos a tracción.....	49
3.3.4. Elementos a flexocompresión.....	50

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla II.1. Sectores de incendio	2
Tabla II.2. Nivel de riesgo intrínseco del sector 2	4
Tabla II.3. Nivel de riesgo intrínseco del sector 3	4
Tabla II.4. Nivel de riesgo intrínseco del sector 4	5
Tabla II.5. Nivel de riesgo intrínseco del área de incendio 1.....	5
Tabla II.6. Nivel de riesgo intrínseco del edificio.....	6
Tabla II.7. Superficie máxima admisible de cada sector	6
Tabla II.8. Reacción al fuego de materiales.....	7
Tabla II.9. Estabilidad al fuego de la estructura portante	8
Tabla II.10. Resistencia al fuego exigida de los cerramientos.....	8
Tabla II.11. Resistencia al fuego obtenida de los cerramientos.....	9

Tabla II.12. Número de salidas	11
Tabla II.13. Longitud de recorridos de evacuación	11
Tabla II.14. Dimensiones de puertas y pasillos	12
Tabla II.15. Sistema de evacuación de humos	13
Tabla II.16. Sistemas automáticos de detección de incendio	14
Tabla II.17. Sistemas manuales de alarma (pulsadores)	16
Tabla II.18. Abastecimiento de agua contra incendios	17
Tabla II.19. Bocas de incendio equipadas	19
Tabla II.20. Sector de incendios	22
Tabla II.21. Locales de riesgo especial.....	23
Tabla II.22. Reacción al fuego de materiales.....	23
Tabla II.23. Ocupación.....	25
Tabla II.24. Datos de partida para evacuación de humos	34
Tabla II.25. Resultados evacuación de humo	34
Tabla II.26. Diámetros red de BIE.....	36
Tabla II.27. Pérdidas de carga lineales	37
Tabla II.28. Coeficiente de pérdidas de accesorios	38
Tabla II.29. Pérdidas de carga localizadas	38
Tabla II.30. Resumen exigencias de resistencia al fuego	40
Tabla II.31. Iteración cálculo temperatura crítica	47

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración II.1. Resistencia al fuego. Elemento a flexión.....	40
Ilustración II.2. Caras expuestas de la viga del altillo	42
Ilustración II.3. Curva de calentamiento de la viga sin proteger.....	43
Ilustración II.4. Curva de calentamiento de la viga protegida	44
Ilustración II.5. Resistencia al fuego. Elemento a compresión.....	45
Ilustración II.6. Curva de calentamiento del pilar sin proteger.....	48
Ilustración II.7. Curva de calentamiento del pilar protegido	48
Ilustración II.8. Resistencia al fuego. Elemento a tracción.....	49
Ilustración II.9. Curva de calentamiento de la viga perimetral sin proteger.....	50



Ilustración II.10. Resistencia al fuego. Elemento a flexocompresión.....	50
Ilustración II.11. Resultados CYPE para elemento a flexocompresión.....	51
Ilustración II.12. Curva de calentamiento de la jácena sin proteger.....	52
Ilustración II.13. Curva de calentamiento de la jácena protegida	52

1. CUMPLIMIENTO DEL RSCIEI

1.1. OBJETO

En el presente Anexo se especifican las condiciones y requisitos que debe cumplir el establecimiento para su seguridad en caso de incendio y para que en caso de que se produzca, se pueda dar una respuesta adecuada, se limite su propagación y se pueda extinguir, de acuerdo con la normativa vigente Real Decreto 2267/2004 “Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales”, Real Decreto 513/2017 “Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios” y el Código Técnico de la Edificación: DB-SI “Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio” y DB-SUA “Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad”.

1.2. ACTIVIDAD DEL ESTABLECIMIENTO

La actividad principal del establecimiento consiste en el almacenamiento de harina en sacos de polipropileno, y de cola blanca y resinas en contenedores de polietileno.

De la misma forma, en el establecimiento se dispondrá de un bloque de oficinas, con dotación de comedor, vestuarios y aseos.

1.3. COMPATIBILIDAD REGLAMENTARIA

En el establecimiento objeto de este proyecto, de uso industrial, existe otro uso bajo la misma titularidad para el cual es de aplicación el Código Técnico de la Edificación: Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio:

- *Zona administrativa con superficie construida superior a 250 m².*

Por tanto, el bloque de oficinas constituirá un sector de incendio independiente, por tener una superficie construida de 275,40 m².

1.4. CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL EN RELACIÓN CON LA SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

1.4.1. Características del establecimiento industrial por su configuración y su ubicación con relación a su entorno

El establecimiento industrial objeto de este proyecto, está ubicado en un edificio **Tipo C**, dado que ocupa la totalidad del mismo, y está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos.

El establecimiento dispondrá también de un área de incendio con una configuración **Tipo D**, ya que se trata de un espacio abierto, totalmente cubierto y alguna de sus fachadas carece de cerramiento.

En el plano 2.3 se puede comprobar la ubicación del edificio en la parcela.

1.4.2. Características del establecimiento industrial por su nivel de riesgo intrínseco

1.4.2.1. Sectores de incendio

El establecimiento industrial estará compuesto por un total de cuatro sectores de incendio y un área de incendio:

Sector 1. Oficinas

Se trata del edificio destinado a uso administrativo, que se regirá por el CTE DB-SI, justificando el cumplimiento de dicha normativa en el apartado 2 de este anexo.

Sector 2. Almacén

Se trata de la zona industrial del establecimiento, donde se realiza el almacenamiento de la harina, cola blanca y resinas.

Sector 3. Sala técnica

En este sector se ubica el cuadro general de mando y protección y el compresor para los exutorios.

Sector 4. Sala PCI

En cumplimiento de la norma UNE 23500 "Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios", este sector albergará únicamente el grupo de bombeo contra incendios.

Área de incendio 1. Sala carga baterías

Se trata de un espacio exterior destinado a la carga de baterías de las carretillas elevadoras y transpaletas eléctricas.

En la siguiente tabla se describe la configuración de cada sector, así como la superficie construida.

Sector / Área de incendio	Configuración	Sup. Construida (m²)
Sector 1. Oficinas	(CTE DB-SI)	275,40 m ²
Sector 2. Almacén	C	819,12 m ²
Sector 3. Sala técnica	C	3,75 m ²
Sector 4. Sala PCI	C	17,80 m ²
Área de incendio 1. Sala carga baterías	D	70,00 m ²

Tabla II.1. Sectores de incendio

1.4.2.2. Nivel de riesgo intrínseco

Para el sector de incendio destinado a almacenamiento, el nivel de riesgo intrínseco se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$Q_s = \frac{\sum(G_i \cdot q_i \cdot C_i)}{A} \cdot R_a \text{ [MCal/m}^2\text{]} \quad (\text{II.1})$$

Donde,

- Q_s Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de cada sector o área de incendio, en Mcal/m²
- G_i Masa de cada uno de los combustibles, en kg
- q_i Poder calorífico de los combustibles, en Mcal/kg
- C_i Coeficiente adimensional que mide el grado de peligrosidad debido a la combustibilidad de los combustibles. Los valores del C_i , de cada combustible pueden obtenerse de la Tabla 1.1 del Reglamento.
- R_a Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad en función de la actividad industrial que se desarrolla. Los valores de R_a pueden obtenerse de la Tabla 1.2 del Reglamento.
- A Superficie construida del sector de incendio, en m².

Para los sectores de incendio con actividad distinta de almacenamiento, el nivel de riesgo intrínseco se obtiene mediante la siguiente expresión alternativa a la anterior, que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de dicho sector o área de incendio, en función de la actividad a la que está destinado:

$$Q_s = \frac{\sum(q_{si} \cdot S_i \cdot C_i)}{A} \cdot R_a \text{ [MCal/m}^2\text{]} \quad (\text{II.2})$$

Donde:

q_{si} = Densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en Mcal/m². Los valores de q_{si} pueden deducirse de la Tabla 1.2 del Reglamento.

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

Sector de incendio 1: Oficinas

Este sector se rige por la normativa establecida en el Código Técnico de la Edificación Documento Básico Seguridad en caso de Incendio, por lo que la densidad de carga de fuego de este sector se justifica en el apartado 2 de este anexo.

Sector de incendio 2: Almacén

El riesgo de activación (R_a) de este sector será 2, al ser el mayor riesgo de activación inherente a la actividad realizada en el sector.

Sector de incendio 2: Almacén							
Zona	Ud	kg/ud	G _i (kg)	q _i (Mcal/kg)	C _i	R _a	G _i ·q _i ·C _i
Harina	-	-	140000	4	1,3	2	728000,00
Resina	-	-	10000	6	1,3	2	78000,00
Cola blanca	-	-	50000	6	1,3	2	390000,00
Sacos de polipropileno	70	1	70	10	1,3	2	910,00
Contenedor de polietileno	85	56	4760	10	1,3	2	61880,00
Pallet de madera	100	25	2500	4	1,3	2	13000,00
Superficie sector							819,12 m²
Riesgo activación							2
Densidad de carga de fuego (Q_s)							3105,26 Mcal/m²

Tabla II.2. Nivel de riesgo intrínseco del sector 2

La densidad de carga de fuego ponderada y corregida del sector 2, es de 3.105,26 Mcal/m², por lo que el nivel de riesgo intrínseco según la Tabla 1.3 del Reglamento, será ALTO, índice 7 (1.600 Mcal/m² < Q_s < 3.200 Mcal/m²).

Sector de incendio 3: Sala técnica

El riesgo de activación (Ra) de este sector será 1, al tratarse de actividad vinculada a “Aparatos eléctricos” y “Aparatos mecánicos” según la Tabla 1.2 del Reglamento.

Sector de incendio 3: Sala técnica					
Zona	Superficie (m ²)	q _{si} (Mcal/m ²)	C _i	R _a	S _i ·q _{si} ·C _i
Aparatos mecánicos y eléctricos	3,75	96	1,3	1	468,00
Superficie sector					3,75 m²
Densidad de carga de fuego (Q_s)					124,80 Mcal/m²

Tabla II.3. Nivel de riesgo intrínseco del sector 3

La densidad de carga de fuego ponderada y corregida del sector 3, es de 124,80 Mcal/m², por lo que el nivel de riesgo intrínseco según la Tabla 1.3 del Reglamento, será BAJO, índice 2 (100 Mcal/m² < Q_s < 200 Mcal/m²).

Sector de incendio 4: Sala grupo contra incendios

El riesgo de activación (Ra) de este sector será 1, al tratarse de actividad vinculada a “Aparatos eléctricos” y “Aparatos mecánicos” según la Tabla 1.2 del Reglamento.

Sector de incendio 4: Sala grupo contra incendios					
Zona	Superficie (m ²)	q _{si} (Mcal/m ²)	C _i	R _a	S _i ·q _{si} ·C _i
Aparatos mecánicos y eléctricos	17,8	96	1,3	1	3432,00
Superficie sector					17,80 m²
Densidad de carga de fuego (Q_s)					124,80 Mcal/m²

Tabla II.4. Nivel de riesgo intrínseco del sector 4

La densidad de carga de fuego ponderada y corregida del sector 4, es de 124,80 Mcal/m², por lo que el nivel de riesgo intrínseco según la Tabla 1.3 del Reglamento, será BAJO, índice 2 (100 Mcal/m² < Q_s < 200 Mcal/m²).

Área de incendio 1: Carga baterías

El riesgo de activación (R_a) de este sector será 1,5, al tratarse de actividad vinculada a “Acumuladores eléctricos” según la Tabla 1.2 del Reglamento.

Área de incendio 1: Carga baterías					
Zona	Superficie (m ²)	q _{si} (Mcal/m ²)	C _i	R _a	S _i ·q _{si} ·C _i
Carga baterías	70	96	1,3	1,5	8736,00
Superficie sector					70,00 m²
Densidad de carga de fuego (Q_s)					187,20 Mcal/m²

Tabla II.5. Nivel de riesgo intrínseco del área de incendio 1

La densidad de carga de fuego ponderada y corregida del área de incendio 1, es de 187,20 Mcal/m², por lo que el nivel de riesgo intrínseco según la Tabla 1.3 del Reglamento, será BAJO, índice 2 (100 Mcal/m² < Q_s < 200 Mcal/m²).

Edificio industrial

El nivel de riesgo intrínseco del edificio se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$Q_e = \frac{\sum Q_{si} \cdot A_i}{\sum A_i} \text{ [MCal/m}^2\text{]} \quad (\text{II.3})$$

Donde:

Q_e = Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del edificio industrial, en Mcal/m².

Q_{si} = Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de cada uno de los sectores o áreas de incendio (i), que componen el edificio industrial, en Mcal/m².

A_i = Superficie construida de cada uno de los sectores o áreas de incendio (i), que componen el edificio industrial, en m².

Para el caso que nos ocupa:

Descripción	A _i (m ²)	Q _{si} (Mcal/m ²)
Sector 1: Oficinas	No computa	
Sector 2: Almacén	819,12	3.105,26
Sector 3: Sala técnica	3,75	124,80
Sector 4: Sala grupo contra incendio	17,80	124,80
Área de incendio 1: Carga baterías	70,00	187,20
Edificio industrial	910,67	2.810,43

Tabla II.6. Nivel de riesgo intrínseco del edificio

La densidad de carga de fuego ponderada y corregida del edificio es de 2.810,43 Mcal/m², por lo que el nivel de riesgo intrínseco según la Tabla 1.3 del Reglamento, será ALTO, índice 7 (1.600 Mcal/m² < Q_s < 3.200 Mcal/m²).

Establecimiento industrial

La densidad de carga de fuego del establecimiento coincide con la del edificio industrial, dado que el establecimiento industrial desarrolla su actividad en un único edificio.

1.5. REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES SEGÚN SU CONFIGURACIÓN, UBICACIÓN Y NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO

1.5.1. Ubicaciones no permitidas de sectores de incendio con la actividad industrial

El establecimiento objeto del proyecto, se establece en un edificio Tipo C, con nivel de riesgo intrínseco Alto 7, sin masas de riesgo forestal a menos de 25 metros de distancia. Por tanto, la ubicación del establecimiento está permitida, al no estar incluido en ninguno de los supuestos del artículo 2 del Reglamento.

1.5.2. Sectorización de los establecimientos industriales

El establecimiento está compuesto por un total de 4 sectores de incendio y 1 área de incendio.

En la siguiente tabla se reflejan las superficies máximas admisibles de cada sector de incendio, así como la superficie construida de cada uno:

Sector de incendios	Configuración	Riesgo intrínseco	Máxima superficie admisible	Superficie construida
1. Oficinas	CTE DB-SI	No aplica	No aplica	No aplica
2. Almacén	Tipo C	Alto 7	2.500 m ²	819,12 m ²
3. Sala técnica	Tipo C	Bajo 2	6.000 m ²	3,75 m ²
4. Sala PCI	Tipo C	Bajo 2	6.000 m ²	17,80 m ²

Tabla II.7. Superficie máxima admisible de cada sector

Por tanto, se cumplen las limitaciones establecidas en el reglamento en cuanto a las superficies máximas admisibles de cada uno de los sectores de incendio.

El área de incendio estará compuesta por las tomas de corriente para la carga de baterías de las carretillas elevadoras, sin almacenamiento de producto. Por tanto, no son de aplicación las limitaciones de superficie para este tipo de configuraciones.

1.5.3. Materiales

Se emplearán materiales con las siguientes condiciones de reacción al fuego:

Material	Clase	Exigencia	Cumple
Revestimiento de techos y paredes			
Placa de yeso laminado	A1 (M0)	C-s3,d0 (M2)	SI
Enlucido de yeso	A1 (M0)	C-s3,d0 (M2)	SI
Revestimiento de suelos			
Gres cerámico	A1 (M0)	C _{FL} -s1 (M2)	SI
Hormigón	A1 (M0)	C _{FL} -s1 (M2)	SI
Lucernarios/exutorios en cubierta			
Exutorios	C-s2d0 (M2)	D-s2d0 (M3)	SI

Tabla II.8. Reacción al fuego de materiales

Los cables serán no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida, tal y como se justifica en el Anexo III de este proyecto.

1.5.4. Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes

La estructura portante del edificio está constituida por forjados, vigas, soportes y estructura principal y secundaria de cubierta.

Los elementos estructurales secundarios, como las correas de cubierta, no se consideran parte constituyente de la estructura principal de cubierta.

Elementos estructurales portantes

La estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes, deberán cumplir con la estabilidad al fuego según la Tabla 2.2 del reglamento.

En la siguiente tabla se indica la estabilidad al fuego de cada uno de los sectores de incendio del establecimiento objeto de este proyecto:

Sector de incendios	Configuración	Planta	Riesgo intrínseco	Estabilidad al fuego exigida	Estabilidad al fuego obtenida
1. Oficinas	DB-SI	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
2. Almacén	Tipo C	Sobre rasante	Alto 7	R 30 (*)	R 30
3. Sala técnica	Tipo C	Sobre rasante	Bajo 2	R 30	R 30
4. Sala PCI	Tipo C	Sobre rasante	Bajo 2	R 60 (**)	R 60

Tabla II.9. Estabilidad al fuego de la estructura portante

(*) La cubierta es ligera (el peso propio de la cubierta es de 15 kg/m², inferior a 100 kg/m²), y no está destinada a la evacuación de ocupantes, por tanto, dado que el establecimiento es de tipo C, tiene un nivel de riesgo intrínseco alto y se dispone de un sistema de evacuación de humos, la estabilidad al fuego exigida para la estructura principal de cubierta será de R 30.

(**) Los grupos de bombeo contra incendio se deben ubicar en un compartimento con resistencia al fuego no inferior a 60 min, según la norma UNE 23500:2018.

Las escaleras que son recorrido de evacuación, están ubicadas en el sector 1, que se rige por el CTE DB-SI y se justifica en el apartado 2 de este anexo.

Las correas de cubierta no requieren cumplir ninguna resistencia al fuego por no formar parte de la estructura principal de cubierta.

La justificación de la resistencia al fuego de los elementos estructurales se realiza en el apartado 2.3 de este anexo.

1.5.5. Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento

Elementos constructivos delimitadores de sectores de incendio

La resistencia al fuego de los elementos constructivos delimitadores de un sector de incendio respecto de otros no será inferior a la estabilidad al fuego exigida en la tabla 2.2 del reglamento, para los elementos constructivos con función portante en dicho incendio:

Sector de incendios	Configuración	Riesgo intrínseco	Resistencia al fuego exigida	
			Con función portante	Sin función portante
1. Oficinas	DB-SI	-	-	-
2. Almacén	Tipo C	Alto 7	REI 90	EI 90
3. Sala técnica	Tipo C	Bajo 2	REI 30	EI 30
4. Sala PCI	Tipo C	Bajo 2	REI 60*	EI 60*

Tabla II.10. Resistencia al fuego exigida de los cerramientos

* Los grupos de bombeo contra incendio se deben ubicar en un compartimento con resistencia al fuego no inferior a 60 min, según la norma UNE 23500:2018.

En la siguiente tabla se justifica la resistencia al fuego de los elementos constructivos delimitadores de sectores de incendio:

Sector de incendios	Elemento constructivo delimitador de sector	Resistencia al fuego obtenida	Cumple
1. Oficinas	No aplica		
2. Almacén	Cerramiento de bloque de hormigón prefabricado de 40x40x20	EI 120	SI
3. Sala técnica	Cerramiento de bloque de hormigón prefabricado de 40x40x20	EI 120	SI
	Cubierta de panel sandwich	EI 90	SI
4. Sala PCI	Cerramiento de bloque de hormigón prefabricado de 40x40x20	EI 120	SI
	Cubierta de panel sandwich	EI 90	SI

Tabla II.11. Resistencia al fuego obtenida de los cerramientos

La resistencia al fuego de los elementos constructivos que delimitan dos sectores de incendio diferentes, será la correspondiente a la del sector de mayor exigencia.

En el plano 6.1 se puede comprobar la sectorización realizada, así como la resistencia al fuego de los elementos constructivos delimitadores.

Medianería o muro colindante con otro establecimiento

El establecimiento objeto de este proyecto no dispone de medianerías con otros establecimientos industriales.

Franja de separación entre sectores

La resistencia al fuego en la fachada donde acometa una medianería, forjado o elemento que compartimente sectores de incendio, tendrá una resistencia al fuego como mínimo igual a la mitad de la exigida a dicho elemento constructivo, en una franja de 1 metro, como mínimo.

En el plano 6.1 se puede comprobar el cumplimiento de las franjas de separación entre sectores.

Huecos exteriores

La distancia en proyección horizontal, entre una ventana y un hueco en cubierta es mayor de 2,50 m cuando dichos huecos pertenezcan a sectores de incendio distintos y la distancia vertical entre ellos, sea menor de 5 m.

Puertas entre sectores

Las puertas que comunican dos sectores de incendio distintos, dispondrán de una resistencia al fuego como mínimo igual a la mitad de la exigida al elemento delimitador.

En el plano 6.1 se puede comprobar la ubicación de las puertas cortafuegos.

Comunicación con el exterior

Los huecos de paso de cableados, u otras instalaciones, se sellarán con materiales intumescentes.

1.5.6. Evacuación de los establecimientos industriales

Cálculo de la ocupación

La ocupación (P) del establecimiento se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$P = 1,10 \cdot p \text{ (con } p < 100) \quad (\text{II.4})$$

Donde,

p número de personas que ocupa el sector de incendio.

A continuación, se calcula la ocupación de cada uno de los sectores:

Sector 1: Oficinas

La ocupación del sector 1 se obtiene según el Código Técnico de la Edificación, que se detalla en el apartado 2 de este anexo.

Sector 2: Almacén

En el sector trabajarán 4 personas por turno, considerando por tanto que habrá 4 personas de forma simultánea, por tanto:

$$P = 1,1 \cdot 4 = 4,4 \rightarrow P = 5 \quad (\text{II.5})$$

La ocupación total del sector de incendio 2, será de 5 personas.

Sector 3: Sala técnica

Se trata de un sector sin ocupación, dado que únicamente se accederá para labores de mantenimiento.

Sector 4: Sala PCI

Se trata de un sector sin ocupación, dado que únicamente se accederá para labores de mantenimiento.

Área de incendio 1: Carga baterías

Se trata de un espacio exterior, que se ocupará de forma ocasional, dado que únicamente se accederá para poner a cargar o recoger las carretillas elevadoras. Se considera que puede haber una sola persona, por tanto:

$$P = 1,1 \cdot 1 = 1,1 \rightarrow P = 2 \quad (\text{II.6})$$

La ocupación total del área de incendio 1, será de 2 personas.

Elementos de la evacuación

Se considera origen de evacuación todo punto que sea ocupable, excepto los recintos cuya superficie sea inferior a 50 m² y sin elevada densidad de ocupación, donde el origen de evacuación se considera en la puerta del recinto.

Dado que el establecimiento se encuentra a la misma cota que la vía exterior, no existe altura de evacuación. En el edificio de oficinas sí que existe una altura de evacuación de 3,50 metros para los recintos de la primera planta, lo cual se justifica en el apartado correspondiente al cumplimiento del CTE DB-SI.

Número y disposición de salidas

En la siguiente tabla se indica el número de salidas de planta de cada uno de los sectores del establecimiento industrial, así como el número que corresponde a salidas de edificio. En el plano 6.4 se puede comprobar la ubicación de las salidas.

Sector de incendios	Nivel de riesgo intrínseco	Ocupación	Salidas de planta	Salidas de edificio
Sector 1. Oficinas	Bajo 2	Se justifica en cumplimiento de CTE DB SI		
Sector 2. Almacén	Alto 7	5	3	3
Sector 3. Sala técnica	Bajo 2	0	0	0
Sector 4. Sala PCI	Bajo 2	0	1	1

Tabla II.12. Número de salidas

El establecimiento dispondrá por tanto de un mínimo de dos salidas alternativas, dado que tiene un nivel de riesgo intrínseco alto.

Longitud de los recorridos de evacuación

En la siguiente tabla se indica la longitud máxima permitida de evacuación, así como la máxima longitud proyectada en el establecimiento:

Sector de incendios	Nivel de riesgo intrínseco	Máxima longitud evacuación permitida	Máxima longitud evacuación proyectada
Sector 1. Oficinas	Bajo 2	Se justifica en cumplimiento de CTE DB SI	
Sector 2. Almacén	Alto 7	25 m	23,48 m
Sector 3. Sala técnica	Bajo 2	25 m	0 m (*)
Sector 4. Sala PCI	Bajo 2	25 m	0 m (*)

Tabla II.13. Longitud de recorridos de evacuación

Se trata de un recinto con ocupación nula, y de superficie inferior a 50 m², considerando el origen de evacuación desde la puerta del mismo.

En el plano 6.4 se pueden comprobar los recorridos de evacuación del establecimiento.

Dimensionamiento de los elementos de evacuación

Puertas, pasos, pasillos y rampas

La anchura de las puertas, pasos y pasillos se obtiene mediante la siguiente ecuación:

$$A = \frac{P}{200} \quad (II.7)$$

Donde,

P número de personas asignadas a dicho elemento de evacuación

A Anchura, en metros

La anchura libre mínima de puertas y pasos será de 0,80 m, con una anchura de hoja inferior a 1,20 m en puertas de una hoja.

La anchura mínima de pasillos será de 1,00 m, como mínimo.

Para el establecimiento objeto de este proyecto, se resumen las dimensiones en la siguiente tabla:

Sector de incendios	Ocupación	Anchura mínima	Anchura proyectada
Sector 1. Oficinas	Se justifica en cumplimiento de CTE DB SI		
Sector 2. Almacén	5	$P/200 = 0,025$ m	Puertas: 0,80 m Pasillo: 1,00 m
Sector 3. Sala técnica	0	0	Puertas: 0,80 m Pasillo: 1,00 m
Sector 4. Sala PCI	0	0	Puertas: 0,80 m Pasillo: 1,00 m

Tabla II.14. Dimensiones de puertas y pasillos

Escaleras no protegidas

Existirán escaleras ubicadas en la zona de oficinas, por lo que se justificará la evacuación en el apartado correspondiente al CTE DB SI.

Escaleras protegidas

No existen escaleras protegidas en el establecimiento.

Pasillos protegidos

No existen pasillos protegidos en el establecimiento.

Ascensores

No existen ascensores en el establecimiento.

Características de las puertas

A continuación, se describen las puertas previstas para salida de edificio:

- En el sector 2 (almacén), las puertas serán abatibles con eje de giro vertical y abrirán en el sentido de la evacuación mediante dispositivo de apertura con barra horizontal de empuje. Se trata de puertas peatonales embutidas en la puerta industrial.
- En el sector 4 (sala PCI) la puerta será abatible con eje de giro vertical y abrirá en el sentido de la evacuación mediante maneta de fácil apertura desde el interior.

La puerta prevista para evacuación del edificio de oficinas, se describe en el apartado de cumplimiento del CTE DB-SI.

1.5.7. Ventilación y eliminación de humos y gases de la combustión en los edificios industriales

En aplicación del Reglamento, dispondrán de sistema de evacuación de humos:

- a) Los sectores con actividades de almacenamiento:
1. De riesgo intrínseco alto y superficie construida ≥ 800 m².

En el establecimiento objeto de este proyecto, dispondrán de un sistema de ventilación y eliminación de humos los siguientes sectores:

Sector de incendios	Configuración	Riesgo intrínseco	Superficie construida	Exigencia exutorios
1. Oficinas	DB-SI	-	-	-
2. Almacén	Tipo C	Alto 7	819,12 m ²	SI
3. Sala técnica	Tipo C	Bajo 2	3,75 m ²	NO
4. Sala PCI	Tipo C	Bajo 2	17,80 m ²	NO

Tabla II.15. Sistema de evacuación de humos

Por tanto, se dispondrá de un sistema de control de humos en el sector 2 del establecimiento industrial. El diseño y la ejecución de este sistema se realizará de acuerdo a lo especificado en la norma UNE 23585.

Se dispondrá de un sistema formado por dos depósitos de humo, con 6 exutorios en cada depósito, suponiendo un total de 12 exutorios en la cubierta del sector de incendios 2. Los depósitos estarán separados por una cortina automática de humo.

De esta forma, en caso de incendio en el sector, los exutorios evacuarán el humo en uno de los depósitos, mientras que el otro depósito servirá para el aporte de aire exterior, garantizando el equilibrio del sistema para un correcto funcionamiento.

La instalación cuenta con los siguientes elementos:

- Exutorios de dimensiones geométricas 3,80 m x 2,40 m².
- Cuadro de maniobra
- Compresor neumático
- Cortina automática de humo

El cálculo se ha realizado con el método de cálculo general de la norma UNE 23585, y se desarrolla en el apartado 2.1 de este anexo.

En el plano 6.5 se puede observar la instalación de exutorios en la cubierta del establecimiento.

1.5.8. Almacenamientos

Se dispondrá de varias zonas de almacenamiento en el sector de incendios 2 del establecimiento.

El sistema de almacenaje será apilado sobre suelo, en palets, y de operativa manual mediante carretillas elevadoras.

1.6. REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

Las instalaciones de protección contra incendios del establecimiento cumplirán lo preceptuado en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo.

1.6.1. Sistemas automáticos de detección de incendio

En aplicación del Reglamento, dispondrán de un sistema de detección de incendio los sectores donde se desarrollen:

- a) Actividades de almacenamiento si:
1. Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 800 m² o superior.

Sector de incendios	Configuración	Riesgo intrínseco	Superficie construida	Exigencia sistema detección
1. Oficinas	CTE DB-SI	No aplica		
2. Almacén	Tipo C	Alto 7	819,12 m ²	SI
3. Sala técnica	Tipo C	Bajo 2	3,75 m ²	NO (*)
4. Sala PCI	Tipo C	Bajo 2	17,80 m ²	NO (*)

Tabla II.16. Sistemas automáticos de detección de incendio

(*) Pese a no ser exigible, también se dispondrá de un sistema de detección automática de incendios en los sectores 3 y 4.

Detectores

Se han dispuesto distintas tecnologías de detección en el presente proyecto:

- Detectores lineales de haz. Son adecuados cuando el humo puede haberse dispersado por una gran superficie antes de la detección y pueden ser la única forma de detector de humo admisible debajo de techos altos.
- Detectores puntuales. Se emplean detectores ópticos y de calor.

Los detectores empleados serán analógicos, de forma que cuando alguno establece una condición de alarma, la central de detección señala el elemento individual y la zona en la que se ha establecido dicha condición.

Equipo de señalización y control

El equipo de señalización y control recibirá y gestionará las señales que se reciban de los elementos que componen el sistema de detección automática de incendios, localizando el foco de la alarma. Se indicará el elemento individual que ha establecido la condición de alarma y se diferenciará si se trata de una alarma automática producida por un detector, o de una alarma manual producida por el accionamiento de un pulsador.

El sistema de detección de incendios estará formado por:

- Central de detección analógica.
- Detectores lineales en la zona de almacén.
- Detector puntual óptico de humo analógico en la sala donde se alberga el cuadro general de mando y protección y el compresor de exutorios.
- Detectores puntuales de calor analógicos en la sala donde se alberga el grupo de bombeo para incendios.
- Sirenas acústicas de 100dB, tanto interiores como exteriores.

Criterios de diseño

Para el diseño del sistema de detección, se ha aplicado lo establecido en las siguientes normativas:

RD 513/2017 Reglamento de instalaciones de protección contra incendios

UNE 23.007-14 Sistemas de detección y alarma de incendios

El área de cobertura de cada detector y la distribución de los mismos, dependerá del tipo de cubierta, tipo de detector y altura de la zona, según lo establecido en la norma UNE 23.007-14, mediante la cual se ha procedido a diseñar la distribución final de los detectores. Se describe a continuación el sistema de detección empleado en cada sector:

Sector 2: Almacén

Dado que se trata de un espacio diáfano y de gran altura, se opta por la colocación de detectores lineales de haz. En cumplimiento de lo dispuesto en la UNE 23.007-14, y teniendo en cuenta que la altura de la nave es de 9,5 metros, la distancia entre barreras contiguas será de 13 metros como máximo y la distancia entre la barrera y el cerramiento lateral será inferior a 6,5 metros.

Se han dispuesto un total de 2 barreras lineales, separadas 8 metros, y a una distancia de 5,8 metros del cerramiento lateral.

Puesto que el ángulo de la cubierta es inferior a 20º, la distancia del haz al techo será de 0,5 metros.

Sector 3: Sala técnica

Se instalará un detector óptico de humo, ya que tienen una respuesta más rápida.

Los detectores de humo se rigen por la UNE-EN 54-7, y para una superficie del local inferior a 80 m², y ángulo de cubierta inferior a 20º (se dispone de techo de panel sándwich), la superficie máxima vigilada por el detector es de 80m² con una distancia máxima horizontal de 6,3 metros desde cualquier punto del techo, hasta el detector.

Se instalará por tanto un solo detector óptico de humos en la estancia.

Sector 4: Sala PCI

Se instalará un sistema de detección puntual de calor, ya que existen líquidos inflamables en la sala, no siendo recomendable el uso de detección óptica de humos.

Los detectores de calor se rigen por la UNE-EN 54-5, y para una superficie del local inferior a 30 m², con altura inferior a 6 metros y ángulo de cubierta inferior a 20º (se dispone de techo de panel sandwich), la superficie máxima vigilada por el detector es de 30 m² con una distancia máxima horizontal de 3,9 metros desde cualquier punto del techo, hasta el detector.

Se instalará por tanto un solo detector de calor de clase A2.

La distribución del sistema de detección se puede comprobar en el plano 6.3.

1.6.2. Sistemas manuales de alarma de incendio

En aplicación del Reglamento, dispondrán de pulsadores los sectores donde se desarrollen:

- a) Actividades de almacenamiento, si:
1. Su superficie total construida es de 800 m² o superior, o
 2. No se requiere la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios, según el apartado anterior.

Sector de incendios	Configuración	Riesgo intrínseco	Superficie construida	Exigencia pulsadores
1. Oficinas	CTE DB-SI	No aplica		
2. Almacén	Tipo C	Alto 7	819,12 m ²	SI
3. Sala técnica	Tipo C	Bajo 2	3,75 m ²	SI
4. Sala PCI	Tipo C	Bajo 2	17,80 m ²	SI

Tabla II.17. Sistemas manuales de alarma (pulsadores)

El sistema manual de alarma de incendios estará formado por:

- Pulsadores manuales
- Sirenas acústicas de 100 dB, tanto interiores como exteriores.

Se dispondrán pulsadores junto a cada salida de evacuación, y la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto del establecimiento, deberá ser inferior a 25 metros.

Los pulsadores serán del mismo sistema de accionamiento y se ubicarán a una altura de 1,20 metros.

La distribución pulsadores se puede comprobar en el plano 6.3.

1.6.3. Sistemas de comunicación de alarma

Dado que el establecimiento tiene una superficie total construida inferior a 10.000 m², no se dispondrá de un sistema de comunicación de alarma.

1.6.4. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios

Se dispondrá de un sistema de abastecimiento de agua contra incendios para abastecer a la red de bocas de incendio equipadas del establecimiento, por lo que el caudal requerido será el correspondiente a la red de las BIE (Q_B).

Del mismo modo, la reserva de agua será la necesaria para el sistema de BIE (R_B).

El sistema de abastecimiento de agua constará de una fuente de alimentación de agua formado por dos depósitos ubicados en parcela, y un sistema de impulsión ubicado en la sala destinada para ello.

En el plano 2.3 se puede comprobar la ubicación exacta de dichos elementos.

Criterios de diseño:

Para el diseño del grupo de presión contra incendios, se ha aplicado lo establecido en las siguientes normativas:

RD 513/2017 Reglamento de instalaciones de protección contra incendios

UNE 23500:2018 Sistemas de detección y alarma de incendios

El sistema a instalar en el establecimiento se incluye en la categoría III de abastecimiento, según la norma UNE 23500.

La clase de abastecimiento según la categoría, será sencillo, como mínimo. No obstante, se dispondrá de un equipo de bombeo principal doble, para disponer de suministro en caso de fallo de una de las bombas.

El sistema de abastecimiento de agua, dado que abastece únicamente al sistema de BIE, tendrá que cumplir las siguientes condiciones:

Sistema	Caudal	Tiempo de autonomía	Reserva de agua
BIE	480 l/min	90 min	43.200 l

Tabla II.18. Abastecimiento de agua contra incendios

El caudal de las BIE se ha obtenido en el apartado 2.2.1 de este anexo.

Por tanto, se instalarán dos depósitos verticales prefabricados de 25m³ cada uno, realizados en poliéster reforzado con fibra de vidrio.

El sistema de impulsión del establecimiento estará formado por los siguientes elementos:

- Equipo de bombeo principal: 1 bomba eléctrica y 1 bomba diésel
- Equipo de bombeo auxiliar: Bomba jockey
- Material diverso (valvulería, instrumentación, controles, etc.)

El equipo de bombeo principal se encarga de responder las exigencias de caudal y presión requeridos, mientras que el equipo de bombeo auxiliar sirve para mantener la presión del sistema, con objeto de reponer posibles fugas que aparezcan en la red.

1.6.5. Sistemas de hidrantes exteriores

En aplicación del Reglamento, no será necesario disponer de sistema de hidrantes exteriores.

1.6.6. Extintores de incendio

Se instalarán extintores de incendio en todos los sectores de incendio del establecimiento. A continuación, se describen los extintores empleados en cada uno de los sectores y áreas de incendio:

Sector 1. Oficinas

La distribución y eficacia de extintores será la exigida en el CTE DB SI, que se justifica en el apartado 2 de este anexo.

Sector 2. Almacén

Se almacenarán productos de clase A, y dado que el riesgo intrínseco es ALTO 7, la eficacia mínima del extintor es 34A.

Se dispondrán extintores de polvo de 9 kg, de eficacia 34A-233B-C.

Sector 3. Sala técnica

Se ubicará el cuadro general de baja tensión, por lo que se dispondrá de un extintor de CO₂ de 5kg, de eficacia 89B.

Asimismo, se ubicará el compresor para los exutorios, por lo que se dispondrá también de un extintor de polvo de 6 kg con eficacia 21A-144B-C.

Sector 4. Sala PCI

Se ubicará el grupo de bombeo contra incendios, compuesto por bombas eléctricas y una bomba que emplea diésel. El nivel de riesgo intrínseco es BAJO 2, por lo que la eficacia mínima del extintor es 21A y dado que se almacenará una cantidad inferior a 50 litros de combustible, la eficacia mínima será 113B.

Se dispondrá un extintor de polvo de 6 kg, de eficacia 21A-144B-C y 1 extintor de CO₂ de 5 kg, de eficacia 89B.

Sector 5. Carga baterías

Se ubicarán las carretillas elevadoras para proceder a la carga de las baterías. El nivel de riesgo intrínseco es BAJO 2, por lo que la eficacia mínima del extintor es 21A.

Se dispondrá un extintor de polvo de 6 kg, de eficacia 21A-144B y 1 extintor de CO₂ de 5 kg, de eficacia 89B.

La distribución de los extintores será tal que el recorrido máximo desde cualquier punto del sector hasta el extintor sea de 15 metros. Se colocarán de forma que su extremo superior esté a 1,20 metros.

En el plano 6.2 se puede comprobar la distribución de los extintores.

1.6.7. Sistemas de bocas de incendio equipadas

En aplicación del Reglamento, se instalará un sistema de bocas de incendio equipadas (BIE) en los sectores de incendio si:

- a) Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 500 m² o superior.

Por tanto, se instalarán bocas de incendio equipadas en los siguientes sectores o áreas de incendio:

Sector/área de incendio	Configuración	Riesgo intrínseco	Superficie construida	Exigencia BIE
Sector 1. Oficinas	CTE DB-SI	No aplica		
Sector 2. Almacén	Tipo C	Alto 7	819,12 m ²	SI
Sector 3. Sala técnica	Tipo C	Bajo 2	3,75 m ²	NO
Sector 4. Sala PCI	Tipo C	Bajo 2	17,80 m ²	NO
Área 1. Carga baterías	Tipo D	Bajo 2	70,00 m ²	NO (*)

Tabla II.19. Bocas de incendio equipadas

(*) Pese a no ser exigible, también se dispondrá de un sistema de bocas de incendio equipadas en el área de incendio 1.

Tipo de BIE y necesidades de agua

Dado que el establecimiento es de riesgo intrínseco alto, en los sectores y áreas mencionados anteriormente se instalará un sistema de bocas de incendio equipadas con BIE de DN 45 mm, con una simultaneidad de 3 bocas de incendio en funcionamiento durante un tiempo de autonomía de 90 minutos.

La red general del sistema de BIE a instalar en el establecimiento estará alimentada desde el grupo de bombeo, formando en el interior de la nave un anillo de 2,5" de diámetro, desde el cual partirán hacia cada una de las bocas de incendio los tramos de conexión de 1,5". Los tramos de conexión que alimenten más de una BIE, serán de 2".

Se instalarán válvulas de seccionamiento en número suficiente para asegurar el abastecimiento de agua en caso de averías parciales de la red.

La BIE se instalará de forma que la altura de su centro quede a 1,5 metros sobre el nivel del suelo.

Se situará al menos una BIE a menos de 5 metros de las salidas del sector de incendio, y la distancia entre BIE será inferior a 50 metros.

El cálculo y dimensionamiento de la red de las bocas de incendio se justifica en el apartado 2.2 de este Anexo.

En el plano 6.2 se puede comprobar la distribución de las bocas de incendio.

1.6.8. Sistemas de columna seca

Dado que la altura de evacuación del establecimiento objeto de este proyecto es inferior a 15 m, no se dispondrán de sistemas de columna seca.

1.6.9. Sistemas de rociadores automáticos de agua

En aplicación del Reglamento, no será necesario disponer de sistema de rociadores automáticos.

1.6.10. Sistemas de agua pulverizada

No se dispondrá de un sistema de agua pulverizada en el establecimiento industrial objeto de este proyecto, al no ser necesario refrigerar partes del establecimiento para asegurar la estabilidad de la estructura, dado que los sistemas de protección proyectados son suficientes para justificar la protección contra incendio.

1.6.11. Sistemas de espuma física

No se dispondrá de un sistema de espuma física en el establecimiento industrial objeto de este proyecto, al disponer únicamente del líquido inflamable correspondiente a la bomba diésel del grupo de bombeo.

1.6.12. Sistemas de extinción por polvo

No se dispondrá de un sistema de extinción por polvo en el establecimiento industrial objeto de este proyecto, dado que los sistemas de protección proyectados son suficientes para justificar la protección contra incendio, al no existir trasiego de sustancias inflamables ni haber alta probabilidad de ignición en los materiales almacenados en el establecimiento.

1.6.13. Sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos

No se dispondrá de un sistema de extinción por agentes extintores gaseosos en el establecimiento industrial objeto de este proyecto, al no existir recintos con equipos electrónicos, centros de cálculo o similares.

1.6.14. Sistemas de alumbrado de emergencia

En aplicación del Reglamento, no será necesario disponer de un sistema de alumbrado de emergencia en los recorridos de evacuación.

Sin embargo, sí que se dispondrá de alumbrado de emergencia junto a los cuadros eléctricos y centrales de detección y central de exutorios.

Las características del alumbrado de emergencia se detallan en el Anexo III de este proyecto.

En el plano 6.4 se puede comprobar la distribución de las luminarias de emergencia.

1.6.15. Señalización

Los medios de protección contra incendios, así como las salidas, dispondrán de señalización, con las siguientes características:

- Señalización de los equipos contra incendios, con señal de PVC fotoluminiscente de 420x420 mm². Se colocará en todos los medios de protección contra incendios.
- Señalización de salida, con señal de PVC fotoluminiscente de 420x210 mm². Se colocarán en las salidas de evacuación.

En el plano 6.4 se puede comprobar la distribución de la señalización de salida.

2. CUMPLIMIENTO DEL CTE DB-SI

2.1. DOCUMENTO BÁSICO DB-SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR

2.1.1. Compartimentación en sectores de incendio

En cumplimiento de lo establecido en el Artículo 3 del Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales (R.D. 2267/2004), dado que la zona administrativa del establecimiento objeto de este proyecto tiene una superficie construida superior a 250 m², será de aplicación el Código Técnico de la Edificación para este uso, constituyendo un sector de incendios independiente. Es por ello que, en este apartado, se justifica el cumplimiento de la seguridad en caso de incendio de únicamente la zona administrativa.

El resto del establecimiento industrial se justifica en el Anexo II de este proyecto.

En la Tabla 1.1 del CTE DB-SI se establece el límite de superficie construida de cada sector, en función del uso del mismo. Para uso administrativo, la superficie construida de todo sector de incendio no debe exceder de 2.500 m².

Por tanto, se constituirá un único sector de incendios para la zona de oficinas, con la siguiente superficie construida:

SECTOR DE INCENDIOS	
Planta baja	137,70 m ²
Planta primera	137,70 m ²
TOTAL SUP. CONSTRUIDA	275,40 m²

Tabla II.20. Sector de incendios

En cumplimiento de la Tabla 1.2 del CTE-DB SI, para uso administrativo y planta sobre rasante en edificio con altura de evacuación inferior a 15 metros, la resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan el sector de incendios será EI 60.

2.1.2. Locales y zonas de riesgo especial

En la tabla 2.1 del CTE-DB SI, se clasifican los distintos locales y zonas de riesgo especial existentes (LRE), especificando las condiciones de dichas zonas en la tabla 2.2 de la mencionada norma.

En la zona administrativa del presente proyecto, existirán los siguientes posibles locales de riesgo especial:

Zona	Tamaño Superficie (m ²) o Volumen (m ³)	Limitación	Riesgo
Vestuario masculino	16,08 m ²	< 20 m ²	No LRE
Vestuario femenino	10,49 m ²	< 20 m ²	No LRE
Archivo	39,53 m ³	< 100 m ³	No LRE
Cuarto de limpieza	6,29 m ³	< 100 m ³	No LRE

Tabla II.21. Locales de riesgo especial

Por tanto, y dado que no se superan los límites establecidos, no existen locales de riesgo especial.

2.1.3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

Cuando un tabique sea un elemento de compartimentación entre sectores, se prolongará la tabiquería hasta el encuentro con el forjado, garantizando así una continuidad en los espacios ocultos.

Se obtendrá una resistencia al fuego también en los elementos de compartimentación, en aquellos puntos en los que sean atravesados por instalaciones, excepto cuando la sección de este paso sea inferior a 50 cm². Para ello se sellarán los pasos mediante aplicación de lana de roca.

2.1.4. Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

En cumplimiento de la tabla 4.1 del CTE DB-SI, se emplearán materiales con las siguientes condiciones de reacción al fuego:

Material	Clase	Exigencia	Cumple
Revestimiento de techos y paredes			
Placa de yeso laminado	A1	C-s2,d0	SI
Enlucido de yeso	A1	C-s2,d0	SI
Revestimiento de suelos			
Gres cerámico	A1	E _{FL}	SI
Hormigón	A1	E _{FL}	SI
Falsos techos			
Escayola	A1	B-s3,d0	SI

Tabla II.22. Reacción al fuego de materiales

No existen zonas de riesgo especial en la zona administrativa, tal y como se ha justificado anteriormente.

2.2. DOCUMENTO BÁSICO DB-SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

2.2.1. Medianerías y fachadas

Medianerías

No existen medianerías en el establecimiento existente.

Propagación horizontal

En el caso que nos ocupa, el riesgo de propagación horizontal podría darse por los cerramientos desde el sector de incendios de las oficinas, hacia la zona industrial. Se diferencia un tipo de plano:

- Planos a 180°. La fachada está ejecutada panel prefabricado de hormigón prefabricado de 20 cm de espesor, cumpliendo así con la resistencia al fuego EI 60 requerida.

Propagación vertical

En el caso que nos ocupa, el riesgo de propagación vertical podría darse por los cerramientos en planta segunda con el encuentro con la cubierta del altillo o con forjado. El cerramiento está compuesto por bloque de hormigón prefabricado de 20 cm de espesor, cumpliendo así con la resistencia al fuego EI 60 requerida.

Materiales en fachada

La fachada será de panel de hormigón prefabricado, con una clase de reacción al fuego A1, superior a la exigida (C-s3,d0 o superior).

Sistemas de aislamiento en interior de cámaras ventiladas

No se dispone de cámaras ventiladas con aislamiento.

2.2.2. Cubiertas

Propagación exterior

La cubierta del altillo de oficinas será de panel sándwich con resistencia al fuego EI 90, superior a la exigida.

Materiales

No existe revestimiento exterior, lucernarios ni claraboyas en la cubierta del altillo.

2.3. DOCUMENTO BÁSICO DB-SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES

2.3.1. Compatibilidad de los elementos de evacuación

Se trata de un único sector independiente con uso administrativo, integrado en un edificio cuyo uso principal es distinto (uso industrial) con una superficie de 275,40 m², inferior a 1.500 m², por lo que no será exigible el cumplimiento de las condiciones de este apartado.

2.3.2. Cálculo de la ocupación

En la siguiente tabla se muestra la ocupación de cada una de las estancias, y de la totalidad del sector, siguiendo los datos correspondientes a la densidad de ocupación según zona, previstos en la tabla 2.1 del CTE DB-SI.

El uso previsto del sector es administrativo. Para el cálculo de la ocupación, en la recepción, aseo PMR, pasillo, comedor, archivo y cuarto de limpieza, serán de uso alternativo. En la siguiente tabla se resume la ocupación de cada zona:

Zona	Superficie Útil (m ²)	Densidad de ocupación (m ² / persona)	Ocupación
PLANTA BAJA			
Recepción	30,93	-	3
Despacho	23,97	10	3
Vestuario masculino	16,08	3	6
Vestuario femenino	10,49	3	4
Aseo PMR	5,38	-	1
Comedor	24,22	3	9
Pasillo	6,41	-	-
TOTAL PB			26
PLANTA PRIMERA			
Aseo masculino	4,07	3	2
Aseo femenino	4,07	3	2
Distribuidor aseo	2,64	3	1
Pasillo	15,44	-	-
Despacho contables	23,97	10	3
Despacho 2	18,26	10	2
Sala reuniones	31,19	3	11
Archivo	14,64	40	1
Cuarto limpieza	2,33	40	1
TOTAL P1			23
TOTAL OCUPACIÓN			49 personas

Tabla II.23. Ocupación

2.3.3. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

En cumplimiento de la Tabla 3.1 del CTE DB-SI, y dado que la ocupación del sector es inferior a 100 personas y la altura de evacuación descendente es inferior a 28 metros, se dispondrá de una única salida de planta (salida de edificio) ubicada en la recepción, en planta baja.

La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no excede de 25 m.

En el plano 6.4 aparece grafiada la salida de planta y la longitud de los recorridos de evacuación.

2.3.4. Dimensionado de los medios de evacuación

A continuación, se realiza el dimensionado de los elementos de evacuación, en cumplimiento de la tabla 4.1 del CTE DB-SI.

Puertas y pasos:

$$A \geq \frac{P}{200} \geq 0,80 \text{ m.} \quad (\text{II.8})$$

Para una ocupación (P) de 49 personas, el ancho mínimo de la puerta es de 0,245 m. aplicando por tanto la exigencia mínima de 0,80 m.

La salida de edificio en planta baja tiene una anchura de 92,5 cm.

Pasillos:

$$A \geq \frac{P}{200} \geq 1,00 \text{ m.} \quad (\text{II.9})$$

Para una ocupación (P) de 49 personas, el ancho mínimo de los pasillos es de 0,245 m. aplicando por tanto la exigencia mínima de 1,00 m.

Los pasillos del edificio tienen anchura mínima de 1,00 m.

Escaleras no protegidas para evacuación descendente:

$$A \geq \frac{P}{160} \geq 1,00 \text{ m.} \quad (\text{II.10})$$

La anchura mínima de las escaleras se especifica en la Tabla 4.1 del DB-SUA.

Para una ocupación (P) en planta primera de 23 personas, el ancho mínimo de la escalera es de 0,144 m. aplicando por tanto la exigencia mínima de 1,00 m.

La anchura de las escaleras del edificio es de 1,00 m.

2.3.5. Protección de las escaleras

En la Tabla 5.1 del CTE DB-SI se indican las condiciones de protección que deben cumplir las escaleras previstas para evacuación.

Para uso administrativo, evacuación descendente y altura de evacuación inferior a 14 metros, las escaleras podrán ser no protegidas.

Las escaleras proyectadas son no protegidas.

2.3.6. Puertas situadas en recorridos de evacuación

La puerta existente en la salida del edificio será abatible con el eje de giro vertical y abrirá en el sentido de la evacuación, aun no siendo necesario, dado que la ocupación es inferior a 100 personas.

No se prevé la existencia de puertas giratorias ni puertas peatonales automáticas.

2.3.7. Señalización de los medios de evacuación

Se dispondrá de señalización en la salida del edificio, así como señales indicativas de dirección de los recorridos de evacuación.

Las señales serán fotoluminiscentes, siendo visibles en caso de fallo del suministro eléctrico.

2.3.8. Control de humo de incendio

No se dispondrá de un sistema de control de humo, por no ser exigible.

2.3.9. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

La altura de evacuación es inferior a 14 metros, por lo que no es de aplicación esta condición.

Todas las zonas accesibles para personas de movilidad reducida (aseo PMR, despacho en planta baja) cuentan con un itinerario accesible hasta la salida del edificio.

2.4. DOCUMENTO BÁSICO DB-SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

2.4.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

A continuación, se definen las instalaciones de protección contra incendios requeridas:

Extintores

Se instalarán extintores portátiles de 6 kg de polvo, de eficacia 21A-144B-C. Se situarán de forma que la distancia máxima a recorrer desde cualquier origen de evacuación hasta un extintor sea inferior a 15 m.

Bocas de incendio equipadas (BIE)

No será necesario disponer de bocas de incendio equipadas para uso administrativo, ya que la superficie construida del sector es inferior a 2.000 m².

No obstante, se dispondrá de dotación de BIE. En el anexo de cálculo de instalaciones de protección contra incendios se puede comprobar su dimensionado.

Columna seca

No será necesario disponer de columna seca para uso administrativo, ya que la altura de evacuación es inferior a 14 m.

Sistema de alarma

No será necesario disponer de sistema de alarma para uso administrativo, ya que la superficie construida del sector es inferior a 1.000 m².

Sistema de detección de incendio

No será necesario disponer de sistema de detección de incendio para uso administrativo, ya que la superficie construida del sector es inferior a 2.000 m².

Hidrantes exteriores

No será necesario disponer de hidrantes exteriores para uso administrativo, ya que la superficie construida del sector es inferior a 5.000 m².

2.4.2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendio

Se dispondrá de señalización fotoluminiscente según lo establecido en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, cumpliendo lo siguiente:

- a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.
- b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.
- c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

2.5. DOCUMENTO BÁSICO DB-SI 5: INTERVENCIÓN DE BOMBEROS

Este Documento Básico no es de aplicación, puesto que la altura de evacuación descendente del sector es inferior a 9 metros.

2.6. DOCUMENTO BÁSICO DB-SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

2.6.1. Elementos estructurales principales

Estructura principal del edificio

Dado que se trata de un edificio de uso administrativo, con planta sobre rasante con altura de evacuación inferior a 15 m, la resistencia al fuego de los elementos estructurales principales será de R 60.

La resistencia al fuego de la estructura portante del edificio se justifica en el Anexo II de este proyecto.

Tal y como se ha indicado con anterioridad, no existen locales de riesgo especial en el presente edificio.

Estructura principal de cubiertas ligeras

La zona administrativa dispone de forjado en primera planta compuesto por placas alveolares de hormigón pretensado, por lo que no se aplican las condiciones de este apartado, al no tratarse de estructura principal de cubierta ligera.

2.6.2. Elementos estructurales secundarios

La resistencia al fuego de la escalera que da acceso a la planta primera de la zona administrativa, será de R 60.

En el Anexo II se justifica la resistencia al fuego.

3. CÁLCULOS

3.1. DIMENSIONADO DEL SISTEMA DE EVACUACIÓN DE HUMOS

3.1.1. Introducción

En cumplimiento del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales, el sector de incendios 2 del establecimiento objeto de este proyecto dispondrá de un sistema de evacuación humos, cuyo diseño y ejecución se realiza de acuerdo a lo especificado en la norma UNE 23585:2017 *“Seguridad contra incendios. Sistemas de control de humo y calor. Requisitos y métodos de cálculo y diseño para proyectar un sistema de control de temperatura y de evacuación de humos (SCTEH) en caso de incendio estacionario”*.

3.1.2. Diseño del sistema de control de humo

Exutorios

La ventilación del sector se realizará mediante sistema de ventilación natural, por medio de aireadores (exutorios).

Depósitos de humo

La superficie máxima de cualquier depósito de humo será de 2.000 m², y la máxima longitud de cualquier depósito a lo largo de su eje mayor debe ser de 60 m.

Dado que la superficie del sector es de 819,12 m², podría disponerse de un único depósito de humos para el cumplimiento de la normativa, no obstante, se han proyectado dos depósitos con objeto de disponer de una entrada de aire exterior en caso de incendio en uno de los depósitos.

Altura libre de humos

Se trata de la altura desde la base del incendio a la capa de humos. La altura mínima establecida según la normativa vigente es de 2,50 m.

Dado que la altura máxima de almacenamiento será de 5,5 m, se establece una altura libre de humos de 6 m.

Sistema de rociadores

No se dispondrá de sistema de rociadores en el sector.

Dimensiones del incendio

Para obtener las dimensiones del incendio, se clasifica el espacio a proteger según el anexo L de la norma UNE 23585.

En función del tipo de embalaje y de las instalaciones de protección contra incendios que dispone el establecimiento, se determina la categoría de instalación y la categoría de uso.

La categoría de instalación es SC4 y la categoría de uso es 4, por lo que las dimensiones del incendio son 9x9 m².

Cortinas de humo

Dado que se ejecutarán dos depósitos de humo, se instalará una cortina de humos en el sector para que, en caso de incendio, el humo quede contenido en el espacio definido para cada depósito.

Se dispondrá de una cortina al ancho de la nave, y tendrá que mantener los 6 metros de altura libre de humos.

El despliegue de la cortina será al menos 0,1 m más profunda que la base de la capa de humos. El despliegue total será de 2,35 m.

3.1.3. Cálculo de la superficie aerodinámica total

El cálculo se realiza según el método establecido en el anexo E de la norma UNE 23585, para la obtención de la superficie aerodinámica total de la evacuación a partir de los parámetros establecidos.

Una vez se disponga de la superficie aerodinámica necesaria, se determinará el número de exutorios a instalar.

La superficie aerodinámica total libre de aireadores se obtiene mediante la siguiente ecuación:

$$A_{vtot} \cdot C_V = \frac{M_1 \cdot T_1}{[2 \cdot \rho_{amb}^2 \cdot g \cdot d_1 \cdot \theta_1 \cdot T_{amb} - \frac{M_1^2 \cdot T_1 \cdot T_{amb}}{[A_i \cdot C_i]^2}]} \quad (II.11)$$

Donde,

- A_{vtot} Superficie geométrica total libre de todos los aireadores de extracción de humos en un depósito de humos, en m².
- C_V Coeficiente de descarga (es decir coeficiente de funcionamiento) de un aireador natural
- M_1 Valor de la masa circulante de gases de humo que entra en la capa flotante del depósito de humos, en kg·s⁻¹
- T_1 Promedio de temperatura absoluta en la capa flotante de un depósito de humos, en K
- ρ_{amb} Densidad del aire a temperatura ambiente, en kg·m⁻³
- g Aceleración de la gravedad, en m·s⁻²
- d_1 Profundidad de la capa flotante de humos en un depósito de humos, medida desde el techo hasta la base visible de la capa de humos, en m

- θ_1 Temperatura media de los gases por encima de la del ambiente de la capa flotante de humos en un depósito de humos
- T_{amb} Temperatura ambiente absoluta, en K
- A_i Superficie geométrica total libre de todas las entradas de aire
- C_i Coeficiente de descarga (es decir coeficiente de funcionamiento) de una abertura de entrada de aire de alimentación

Para poder dar solución a la ecuación anterior, se tiene que establecer un valor para la relación entre la superficie aerodinámica de evacuación y la superficie aerodinámica de entrada de aire:

$$\frac{A_{vtot} \cdot C_V}{A_i \cdot C_i} = Y_V \quad (II.12)$$

Dado que se dispondrá de 2 depósitos de humo, con el mismo número de exutorios en ambos depósitos, la relación es la misma, y por tanto Y_V es igual a 1.

Caudal de aire dentro de un penacho ascendente de humos (M_1)

El caudal de aire que entra dentro del penacho (es decir la cantidad de aire que se mezcla dentro de los gases del incendio cuando ascienden) es grande. Para todos los fines prácticos, la masa real de los productos de la combustión puede ignorarse y, los gases de los humos pueden ser tratados para los fines del cálculo como aire caliente contaminado. El valor del caudal de aire que entra dentro de un penacho ascendente de humos por encima de un incendio (M_f) puede obtenerse utilizando la ecuación:

$$M_f = C_e \cdot P \cdot Y^{3/2} \quad (II.13)$$

Donde,

- C_e Coeficiente de caudal de entrada para un gran penacho de humos de incendio
 $C_e=0,188$, para recintos de gran espacio tales como auditorios, estadios, oficinas de gran planta abierta, suelos de atrios, etc., donde el techo está muy por encima del incendio.
 $C_e=0,337$, para recintos de pequeño espacio tales como unidades de tienda, oficinas celulares, habitaciones de hotel, etc., con las aberturas de aireación predominantemente a un lado del incendio (por ejemplo, una ventana en una pared solamente)
- P Perímetro del incendio, en m.
- Y Altura desde la base del incendio hasta la capa de humos, en m.

La expresión 2.10 es válida para el caso de un penacho por encima de un gran incendio, cuando el proyecto se basa en la altura libre de humos. Para ello se tendrá que comprobar que se cumple la siguiente expresión:

$$Y \leq 10 \cdot [A_f]^{0,5} \quad (II.14)$$

$$6 \leq 10 \cdot [81]^{0,5} \leq 90 \quad (\text{II.15})$$

Por tanto, se cumple la expresión 2.11.

Temperatura media de los gases por encima de la del ambiente de la capa flotante (θ_1)

$$\theta_1 = \frac{Q_f}{c_p \cdot M_1} \quad (\text{II.16})$$

Donde,

- Q_f Flujo de calor convectivo en los gases del humo saliendo de las llamas por encima del incendio
- M_1 Valor de la masa circulante de gases de humo que entra en la capa flotante del depósito de humos, en kg·s⁻¹
- c_p Calor específico del aire a presión constante
- θ_1 Incremento de temperatura en la capa de humos

Asimismo, el valor de Q_f se puede obtener mediante la siguiente expresión:

$$Q_f = 0,8 \cdot q_f \cdot A_f \quad (\text{II.17})$$

Donde

- q_f Flujo de calor liberado por metro cuadrado desde el incendio, en kW/m².
- A_f Área de incendio, en m².

Promedio de temperatura absoluta en la capa flotante de un depósito de humos (T_1)

Se puede obtener mediante la siguiente ecuación:

$$T_1 = t_0 + \theta_1 \quad (\text{II.18})$$

Donde,

- t_0 Temperatura ambiente en el exterior, en K

Profundidad de la capa flotante de humos en un depósito de humos (d_1)

$$d_1 = h - Y \quad (\text{II.19})$$

Donde,

- h Altura considerada en el estudio

3.1.4. Cálculo del número de exutorios

Resolviendo la expresión 2.8 se obtiene la superficie aerodinámica de evacuación total que deben sumar los exutorios instalados en cada uno de los depósitos de humo ($A_v \cdot C_v$), por tanto, se deberá aplicar la siguiente ecuación para obtener el número mínimo de exutorios:

$$n^{\circ} \text{ exutorios} = \frac{A_v \cdot C_v}{C_v} \quad (\text{II.20})$$

Donde,

C_v Coeficiente de descarga (es decir coeficiente de funcionamiento) de un aireador natural. Es un valor característico del fabricante de los aireadores.

Se deberán considerar las obstrucciones de aire que puedan producir elementos fijos, como por ejemplo las correas de cubierta, para lo cual a la superficie aerodinámica del aireador se le descontará el doble de la superficie que provoca dicha obstrucción.

3.1.5. Resultados

El sector donde se dimensiona se trata de una zona de almacenamiento. En la siguiente tabla se pueden comprobar los datos de partida para el dimensionado de la instalación:

Descripción	Valor
Superficie del sector	819,12 m ²
Altura cumbre	9,5 m
Altura cornisa	7 m
Altura considerada (altura media)	8,25 m
Altura máxima de almacenamiento	5,5 m
Altura libre de humos (Y)	6 m
Existencia rociadores	NO
Categoría PCI	SC4
Categoría de uso	4
Dimensiones del incendio	9 m x 9 m
Área del incendio (A_f)	81 m ²
Perímetro del incendio (P)	36 m
Potencia calorífica por área (q_f)	250 kW/m ²
Densidad del aire (ρ_{amb})	1,225 kg/m ³
Temperatura ambiente absoluta (T_{amb})	293 K
Aceleración de gravedad (g)	9,81 m/s ²
Relación $A_v \cdot C_v / A_i \cdot C_i$ (Y_V)	1
Caudal de aire dentro del penacho ascendente de humos (M_1)	99,47 kg/s

Flujo de calor convectivo en los gases del humo saliendo de las llamas por encima del incendio (Q_f)	16.200 kW
Promedio de temperatura absoluta en la capa flotante del depósito de humos (T_1)	454,25 K
Temperatura media de los gases por encima de la del ambiente de la capa flotante de humos (θ_1)	161,25
Profundidad de la capa flotante de humos en el depósito de humos (d_1)	2,25 m
Superficie aerodinámica de evacuación por depósito de humos ($A_{vtot} \cdot C_v$)	32,76 m ²

Tabla II.24. Datos de partida para evacuación de humos

Selección de aireadores:

El modelo de aireador seleccionado es el EURA 240/17/GHB.

En la siguiente tabla se resumen los resultados obtenidos del cálculo de los aireadores:

Descripción	Valor
Coefficiente de descarga según fabricante (C_v)	0,64
Ancho del aireador	2400 mm
Largo del aireador	3800 mm
Superficie geométrica del aireador	9,12 m ²
Superficie aerodinámica del aireador	5,80 m ²
Nº aireadores por depósito (sin obstrucciones)	6
Dimensión afectada por la obstrucción	2400 mm
Ancho obstrucción	110 mm
Superficie a descontar	0,462 m ²
Superficie geométrica del aireador descontando obstrucción	8,66 m ²
Superficie aerodinámica descontando obstrucción	5,51 m ²
Superficie aerodinámica total descontando obstrucción	33,04 m ²
Nº aireadores adicionales por obstrucción	0
Nº aireadores por depósito (con obstrucciones)	6
Nº aireadores en la nave	12

Tabla II.25. Resultados evacuación de humo

3.2. DIMENSIONADO DE LA RED DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS

3.2.1. Introducción

En el establecimiento objeto de este proyecto, se instalarán bocas de incendio equipadas de DN 45mm, en cumplimiento del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales.

La red de tuberías se ejecutará con acero negro, en cumplimiento de la norma UNE-EN 10217 “*Tubos de acero soldados para usos a presión. Condiciones técnicas de suministro*”.

La presión a la salida de la lanza debe estar comprendida entre 2 y 5 bar. Considerando una pérdida de carga de 1,5 bar en la propia BIE, se empleará para el cálculo una presión de 3,5 bar.

El caudal puede obtener mediante la siguiente fórmula:

$$Q_{BIE} = K\sqrt{P} = 85\sqrt{3,5} = 160 \text{ l/min} \quad (\text{II.21})$$

Donde,

- Q_{BIE} Caudal de cada BIE, en l/min
- K Coeficiente de descarga de la BIE (85 para BIE 45mm y 42 para BIE 25mm)
- P Presión dinámica, en bar, a la entrada de la BIE

La demanda de agua requerida será por tanto de 160 l/min en cada una de las BIE, siendo necesario para abastecer durante al menos 90 minutos a las 3 bocas de incendio más desfavorables. El caudal nominal será:

$$Q = 160 \cdot 3 = 480 \text{ l/min} = 28,8 \text{ m}^3/\text{h} \quad (\text{II.22})$$

3.2.2. Dimensionado de las tuberías

Para el cálculo de las secciones de cada uno de los tramos, se empleará la siguiente ecuación:

$$Q = v \cdot S \quad (\text{II.23})$$

Donde,

- Q Caudal, en m³/s
- v Velocidad del agua, en m/s
- S Sección de la conducción, en m²

La velocidad del agua no será inferior a 1 m/s ni superior a 3,5 m/s, para evitar la erosión de las conducciones y problemas de ruidos o vibraciones.

Si se despeja la sección de la conducción en función del diámetro, se puede obtener directamente este valor, para poder determinar el diámetro nominal de cada tramo:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot v}} \quad (\text{II.24})$$

En la siguiente tabla se indican los diámetros seleccionados para los tres tipos de tubería que se emplearán en la red, así como la velocidad del agua.

Tramo	nº BIE simult.	Q (l/s)	Diámetro			v (m/s)
			Pulgadas	DN	Dint (mm)	
Anillo principal	3	480	2,5	65	68,9	2,15
Ramal a más de una BIE	2	320	2	50	53,1	2,41
Ramal a una BIE	1	160	1,5	40	41,9	1,93

Tabla II.26. Diámetros red de BIE

3.2.3. Cálculo de la pérdida de carga

Para la pérdida de carga lineal debido a la fricción en las conducciones se emplea la ecuación de Darcy-Weisbach en función del caudal:

$$h_{f,L} = f \frac{8 \cdot L \cdot Q^2}{g \cdot \pi^2 \cdot D^5} \quad (\text{II.25})$$

Donde,

- $h_{f,L}$ Pérdida de carga lineal debida a la fricción, en m.c.a.
- f Factor de fricción de Darcy
- L Longitud de la tubería, en m.
- D Diámetro interno de la tubería, en m.
- Q Caudal, en m³/s.
- g Aceleración de la gravedad (9,81 m/s²)

Para obtener el factor de fricción de Darcy (f), y dado que el régimen es turbulento, se emplea la ecuación de Colebrook-White:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \cdot \log_{10} \left(\frac{\varepsilon/D}{3,7} + \frac{2,51}{Re \cdot \sqrt{f}} \right) \quad (\text{II.26})$$

Donde,

- D Diámetro interno de la tubería, en mm
- Re Número de Reynolds

Finalmente, para obtener el número de Reynolds se hace uso de la siguiente ecuación:

$$Re = \frac{v \cdot D}{\mu} \quad (II.27)$$

Donde,

- v Velocidad del fluido, en m/s
- D Diámetro interno de la tubería, en m
- μ Viscosidad cinemática del agua (1·10⁻⁶ m²/s)

En la siguiente tabla se pueden comprobar las pérdidas de carga obtenidas para un funcionamiento simultáneo de las 3 BIE más desfavorables.

Tramo	Longitud (m)	Q (l/s)	D _{int} (mm)	Re	f	h _{f,L} (mca)
GPI-n1	1,37	8,00	68,9	146227,73	0,02687	0,125
n1-n2	7,00	8,00	68,9	146227,73	0,02687	0,641
n2-n3	47,33	8,00	68,9	146227,73	0,02687	4,331
n3-n4	12,91	8,00	68,9	146227,73	0,02687	1,181
n4-n5	4,08	5,33	53,1	126492,03	0,02884	0,655
n5-n6	1,60	5,33	53,1	126492,03	0,02884	0,257
n6-BIE P1 Ofi	1,00	2,67	41,9	80151,87	0,03116	0,142
n6-n7	3,75	2,67	41,9	80151,87	0,03116	0,532
n7-BIE PB Ofi	1,00	2,67	41,9	80151,87	0,03116	0,142
n4-n8	0,33	2,67	41,9	80151,87	0,03116	0,047
n8-n9	1,60	2,67	41,9	80151,87	0,03116	0,227
n9-n10	5,50	2,67	41,9	80151,87	0,03116	0,780
n10-BIE Nave	1,00	2,67	41,9	80151,87	0,03116	0,142
TOTAL						9,201 mca

Tabla II.27. Pérdidas de carga lineales

Para el cálculo de las pérdidas de carga localizadas, se emplea la siguiente ecuación:

$$h_{f,v} = K \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g} \quad (II.28)$$

Donde,

- h_{f,v} Pérdida de carga localizada, en mca
- v Velocidad del agua, en m/s
- g Aceleración de la gravedad (9,81 m/s²)
- K Coeficiente adimensional. Depende del accesorio.

En la siguiente tabla se muestra el coeficiente K de los accesorios existentes en la instalación:

Accesorio	K
Válvula de mariposa abierta	0,24
Pieza T por salida lateral	1,80
Pieza T en línea recta	0,10
Codo 90º	0,90

Tabla II.28. Coeficiente de pérdidas de accesorios

Finalmente, en la siguiente tabla se muestran las pérdidas de carga localizadas obtenidas para un funcionamiento simultáneo de las 3 BIE más desfavorables:

Tramo	Q (l/s)	v (m/s)	Accesorio				h _{f,v} total (mca)
			Tipo	k	nº acc	h _{f,v} unit (mca)	
GPI-n4	8,00	2,15	Codo 90º	0,9	2	0,211	0,422
	8,00	2,15	T lateral	1,8	2	0,422	0,845
	8,00	2,15	T recta	0,1	1	0,023	0,023
	8,00	2,15	Vál. mariposa	0,24	1	0,056	0,056
n4-n6	5,33	2,41	Codo 90º	0,9	1	0,266	0,266
	5,33	2,41	T lateral	1,8	1	0,532	0,532
	2,67	1,93	Vál. mariposa	0,24	1	0,046	0,046
n6-BIE P1 Ofi	2,67	1,93	T lateral	1,8	1	0,343	0,343
n6-BIE PB Ofi	2,67	1,93	T recta	0,1	1	0,019	0,019
	2,67	1,93	Codo 90º	0,9	1	0,172	0,172
n4-BIE Nave	2,67	1,93	T recta	0,1	1	0,019	0,019
	2,67	1,93	T lateral	1	1	0,191	0,191
	2,67	1,93	Codo 90º	2	1	0,381	0,381
						TOTAL	3,316 mca

Tabla II.29. Pérdidas de carga localizadas

La pérdida de carga total será la que resulte de la siguiente ecuación:

$$h_f = h_{f,L} + h_{f,V} = 9,201 + 3,316 = 12,517 \text{ mca} \quad (\text{II.29})$$

Finalmente, se puede obtener la altura de bombeo mínima (H) del grupo contra incendios, de la siguiente forma:

$$H = \Delta Z + P_{BIE} + h_f \quad (\text{II.30})$$

Donde,

ΔZ Diferencia de cotas entre altura de aspiración y de impulsión

P_{BIE} Presión manométrica a la entrada de la BIE (3,5 bar \approx 35,7 mca)

H Altura manométrica del grupo de bombeo

Por tanto, despejando estos valores, se obtiene:

$$H = 7 + 35,7 + 12,517 = 55,217 \text{ mca} \quad (\text{II.31})$$

3.2.4. Selección del grupo de presión

Se proyecta la colocación de un grupo de bombeo según la norma UNE 23500:2018 “Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios”.

Los dos parámetros para la selección del grupo serán:

- Caudal simultáneo de las 3 BIE más desfavorables: $Q = 28,8 \text{ m}^3/\text{h}$
- Altura manométrica: $H = 55 \text{ mca}$

El grupo de presión seleccionado será el EBARA AQUAFIRE AF 3M 50-200/15 EDJ, de 15kW de potencia, con 1 bomba principal eléctrica, 1 bomba principal diésel y una bomba auxiliar jockey de 1,1 kW y con las siguientes prestaciones:

- Caudal: $Q = 36 \text{ m}^3/\text{h}$
- Altura manométrica: $H = 60 \text{ mca}$

3.2.5. Cálculo del depósito

La capacidad del depósito será la necesaria para suministrar durante 90 minutos a las 3 BIE más desfavorables de forma simultánea, por tanto:

$$R[l] = n^{\circ} \text{ BIE} \cdot Q \left[\frac{l}{\text{min}} \right] \cdot t[\text{min}] \quad (\text{II.32})$$

$$R = 3 \cdot 160 \cdot 90 = 43.200 \text{ l} = 43,2 \text{ m}^3 \quad (\text{II.33})$$

Se colocarán 2 depósitos de 25 m³ cada uno, disponiendo de un total de 50 m³.

3.3. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

3.3.1. Introducción

En el presente apartado se va a comprobar la resistencia al fuego de la estructura, con objeto de verificar si se cumplen las exigencias indicadas en los apartados 1.5.4. y 2.6. de este anexo para la estructura principal de cubierta, y para la estructura portante del altillo, respectivamente.

En la siguiente tabla se resumen las resistencias al fuego exigidas para cada uno de los sectores del establecimiento:

Sector de incendios	Estabilidad al fuego exigida
1. Oficinas	R 60
2. Almacén	R 30
3. Sala técnica	R 30
4. Sala PCI	R 60

Tabla II.30. Resumen exigencias de resistencia al fuego

La justificación del cumplimiento de la resistencia al fuego exigida de los distintos elementos, se realiza en base a lo establecido en la Instrucción de Acero Estructural (EAE), el Código Técnico de la Edificación: Documento Básico Seguridad en caso de Incendio (CTE DB-SI) y la UNE-EN 1993-1-2 "Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego".

Concretamente, se van a justificar 4 elementos estructurales:

- Viga del altillo (flexión)
- Pilar (compresión)
- Tirante (tracción)
- Jácena de la nave (flexocompresión)

3.3.1. Elementos a flexión

Para la comprobación de los elementos a flexión, se considerará el elemento designado por CYPE como Barra N100/N108. En la siguiente ilustración se muestra el elemento seleccionado:

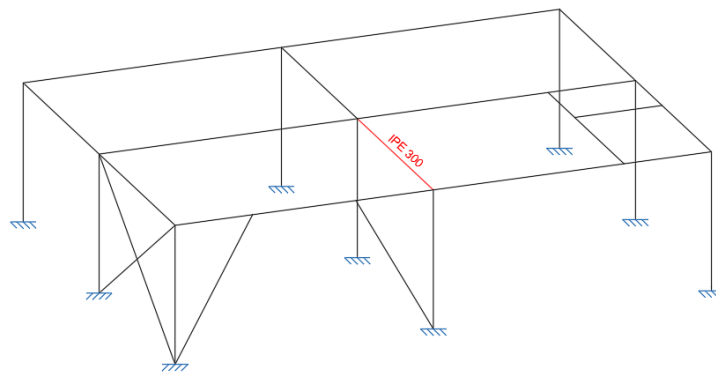


Ilustración II.1. Resistencia al fuego. Elemento a flexión.

Se trata de un perfil IPE 300 y es el elemento más solicitado a flexión de las vigas que sustentan el forjado del altillo.

Momento de flexión

De CYPE se puede extraer que para la comprobación de la resistencia a flexión en el eje -y- del elemento, el momento flector máximo a temperatura ambiente es: $M_d = 135,64 \text{ kN}\cdot\text{m}$.

Clasificación de la sección

Se extrae del propio CYPE, que la sección es de clase 1.

Carga de diseño en fuego

Dado que la hipótesis más desfavorable es: 1,35·PP + 1,5·Q1(B), se obtienen los valores característicos de la acción permanente y variable, siendo:

- Valor característico de la acción permanente: $G_k=27$ kN/m. Es la carga lineal que soporta la viga debido al peso propio de los elementos (forjado y la propia viga) en la hipótesis más desfavorable.
- Valor característico de la carga variable: $Q_{k,1}=13,5$ kN/m. Es la carga lineal que soporta la viga debido a la sobrecarga de uso de la zona administrativa en planta primera, en la hipótesis más desfavorable.

Por tanto, la relación entre ambos valores característicos es la siguiente:

$$\frac{Q_{k,1}}{G_k} = \frac{13,50}{27} = 0,5 \quad (\text{II.34})$$

De la Figura 2.1 de la UNE-EN 1993-1-2, se obtiene que, para un factor de combinación $\Psi_{1,1}=0,5$, y con una relación $Q_{k,1}/G_k$ de 0,5, el factor de reducción es: $\eta_{fi}=0,59$.

Se puede obtener el momento flector máximo bajo la acción del fuego, mediante la siguiente expresión:

$$M_{fi,d} = \eta_{fi} \cdot M_d = 0,59 \cdot 135,64 = 80,03 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad (\text{II.35})$$

Donde,

M_d Momento flector máximo a temperatura ambiente, en kN·m.

$M_{fi,d}$ Momento flector máximo bajo la acción del fuego, en KN·m.

Resistencia de diseño a 20°C, empleando los factores de seguridad en fuego

El momento resistente a temperatura ambiente ($M_{fi,20,Rd}$), se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$M_{fi,20,Rd} = \frac{W_{pl} \cdot k_{y,\theta} \cdot f_y}{\gamma_{M,fi}} \quad (\text{II.36})$$

Donde,

W_{pl} Módulo resistente plástico en el eje y, en cm³.

f_y Límite elástico del acero, en N/cm².

$\gamma_{M,fi}$ Coeficiente parcial de seguridad del material.

$K_{y,\theta}$ Factor de reducción de resistencia. (a 20 °C es igual a 1).

Despejando en la anterior ecuación, se obtiene el siguiente resultado:

$$M_{fi,20,Rd} = \frac{628 \cdot 1 \cdot 0,275}{1,05} = 164,48 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad (\text{II.37})$$

Se consideran los siguientes factores de corrección:

- $K_1=0,7$. La viga dispone de una losa apoyada en el ala superior.
- $K_2=1$. No se trata de una viga hiperestática.

Por tanto,

$$M_{fi,t,Rd} = \frac{M_{fi,20,Rd}}{K_1 \cdot K_2} = \frac{164,48}{0,7 \cdot 1} = 234,97 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad (\text{II.38})$$

Grado de utilización

El grado de utilización se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$\mu_0 = \frac{M_{fi,d}}{M_{fi,t,Rd}} = \frac{80,03}{234,97} = 0,34 \quad (\text{II.39})$$

Interpolando en la Tabla 4.1 de la UNE-EN 1993-1-2, se obtiene que la temperatura crítica en la viga es:

$$\theta_{cr} = 645 \text{ }^\circ\text{C}$$

Tiempo en alcanzar la temperatura crítica:

El elemento analizado es un perfil IPE 300 con tres caras expuestas que soporta el forjado del altillo. En la siguiente imagen se pueden comprobar las caras expuestas:

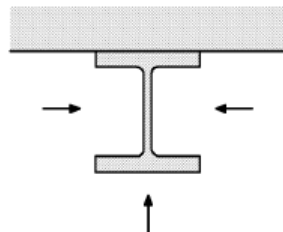


Ilustración II.2. Caras expuestas de la viga del altillo

El factor de sección (masividad) para dicho perfil es:

$$\text{Masividad}[m^{-1}] = \frac{A_m}{V} \quad (\text{II.40})$$

Donde,

A_m Superficie del elemento por unidad de longitud, en m²/m.

V Volumen del elemento acero por unidad de longitud, en m³/m.

Para un perfil IPE con 3 caras expuestas, el factor de sección se obtiene mediante la siguiente relación:

$$\frac{A_m}{V} [m^{-1}] = \frac{\text{Perímetro expuesto}[m]}{\text{Área sección transversal}[m^2]} = \frac{101 \cdot 10^{-2}}{53,8 \cdot 10^{-4}} = 187,7 \text{ m}^{-1} \quad (\text{II.41})$$

A continuación, se construye la curva de calentamiento del perfil, para lo cual se deben considerar las siguientes expresiones adaptadas del Artículo 48 de la Instrucción del Acero Estructural (EAE):

$$\Delta\theta_a = \frac{A_m/V}{c_a \cdot \rho_a} \cdot \left(25 + 2,835 \cdot 10^{-8} \cdot \frac{\theta_g^4 - \theta_a^4}{\theta_g - \theta_a} \right) \cdot (\theta_g - \theta_a) \cdot \Delta t \quad (\text{II.42})$$

Donde,

- $\Delta\theta_a$ Incremento de la temperatura del acero, en °C.
- A_m/V Factor de sección del perfil, en m⁻¹.
- c_a Calor específico del acero (600 J/kgK).
- ρ_a Densidad del acero (7850 kg/m³).
- T_g Temperatura del gas en la proximidad del elemento expuesto al fuego, en °C.
- Δt Incremento de tiempo, en segundos.

Finalmente, la curva nominal tiempo-temperatura se define de la siguiente forma:

$$\theta_g = 20 + 345 \cdot \log_{10}(8 \cdot t + 1) \quad (\text{II.43})$$

Donde,

- θ_g Temperatura del gas en el sector de incendio, en °C.
- t Tiempo transcurrido, en minutos.

De esta forma, se obtiene la evolución de la temperatura del perfil no protegido a lo largo del tiempo, mediante un procedimiento incremental (en periodos de tiempo de 5 segundos), obteniendo la siguiente curva:

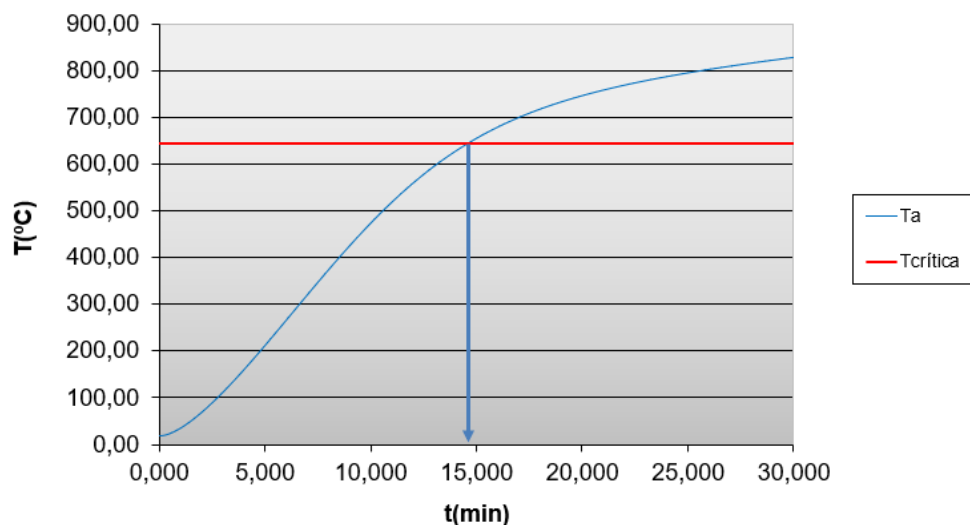


Ilustración II.3. Curva de calentamiento de la viga sin proteger

Se puede comprobar en la curva de calentamiento del perfil sin proteger que, para la temperatura crítica dada, el tiempo en alcanzar dicha temperatura es inferior a 15 minutos.

Por tanto, el elemento no cumple con la resistencia al fuego exigida (RF 60) y se ha de proteger frente al fuego.

Protección contra el fuego

Para garantizar la protección contra el fuego exigida, se propone la aplicación de mortero proyectado de perlita-vermiculita con yeso.

Las características del material de protección son las siguientes:

- Densidad (ρ_p): 650 kg/m³
- Calor específico (c_p): 1.100 J/kgK
- Conductividad térmica (λ_p): 0,12 W/mK

Dado que el mortero aplicado es un revestimiento de contorno, el factor de sección del elemento protegido (A_p/V) es el mismo que del elemento sin proteger (A_m/V).

En este caso, el aumento de la temperatura en un elemento de acero protegido, se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$\Delta\theta_a = \frac{\lambda_p \cdot A_p/V}{d_p \cdot c_a \cdot \rho_a} \cdot \frac{\theta_g - \theta_a}{1 + \frac{\Phi}{3}} \cdot \Delta t - \left(e^{\frac{\Phi}{10}} - 1 \right) \cdot \Delta\theta_g \quad (II.44)$$

$$\Phi = \frac{c_p \cdot \rho_p}{c_a \cdot \rho_a} \cdot d_p \cdot \frac{A_p}{V} \quad (II.45)$$

Donde,

d_p espesor del material de protección contra el fuego, en metros.

En este caso se vuelve a construir la curva normalizada con la nueva ecuación para elementos protegidos contra el fuego. Aplicando un espesor de 11 mm de mortero de perlita-vermiculita con yeso, se obtienen los siguientes resultados:

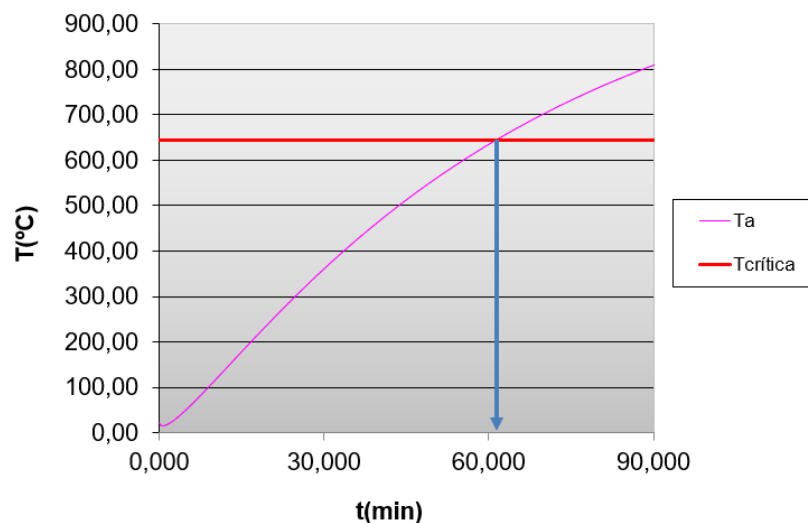


Ilustración II.4. Curva de calentamiento de la viga protegida

Se puede comprobar, por tanto, como aplicando un espesor de 11 mm del mortero mencionado, se consigue la resistencia al fuego exigida. Concretamente, a los 60 minutos, la temperatura del elemento será de 634,78°C, alcanzando la temperatura crítica de 645°C transcurridos aproximadamente 62 minutos.

En este caso se ha planteado la aplicación de mortero, dado que las vigas del altillo quedan ocultas sobre el falso techo de las oficinas y no afecta negativamente a la estética del establecimiento. Existen otras alternativas, como la pintura intumescente, que sí que se aplicará en los pilares de la nave, tal y como se puede comprobar en el siguiente apartado.

3.3.2. Elementos a compresión

Para la comprobación de los elementos a compresión, se considerará el pilar de la nave tipo IPE 330, designado por CYPE como Barra N11/N12, en la alineación 3 del edificio. En la siguiente ilustración se muestra el elemento seleccionado:

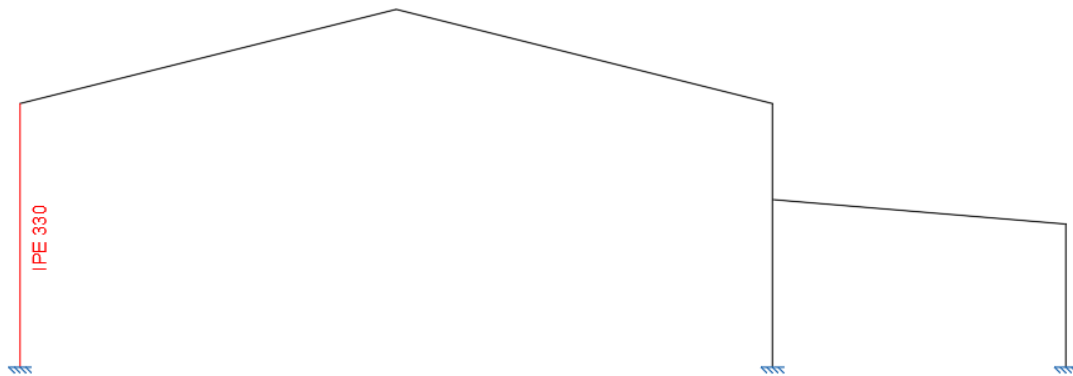


Ilustración II.5. Resistencia al fuego. Elemento a compresión.

Carga de diseño

Se comprueba en CYPE, que el pilar está sometido a una carga $N_d=204,62$ kN.

Clasificación de la sección

Se extrae del propio CYPE, que la sección es de clase 3.

Carga de diseño en fuego

Dado que la hipótesis más desfavorable es: $1,35 \cdot PP + 1,5 \cdot V(0^\circ)H4$, se obtienen los valores característicos de la acción permanente y variable, siendo:

- Valor característico de la acción permanente: $G_k=97,12$ kN.
- Valor característico de la carga variable: $Q_{k,1}= 46,27$ kN.

Para obtener el factor de reducción, inicialmente se ha de calcular la siguiente relación:

$$\frac{Q_{k,1}}{G_k} = \frac{46,27}{97,12} = 0,476 \quad (\text{II.46})$$

De la Figura 2.1 de la UNE-EN 1993-1-2, se obtiene que, para un factor de combinación $\Psi_{1,1}=0,5$, y con una relación $Q_{k,1}/G_k$ de 0,476, el factor de reducción es: $\eta_{fi}=0,60$.

Se puede obtener el momento flector máximo bajo la acción del fuego, mediante la siguiente expresión:

$$N_{fi,d} = \eta_{fi} \cdot N_d = 0,6 \cdot 204,62 = 122,77 \text{ kN} \quad (\text{II.47})$$

Donde,

N_d Axil máximo a temperatura ambiente, en kN.

$N_{fi,d}$ Axil máximo bajo la acción del fuego, en KN.

Resistencia de diseño a 20°C, empleando los factores de seguridad en fuego

Para obtener la resistencia a pandeo de un elemento sometido a compresión, inicialmente se deben calcular los siguientes parámetros:

Esbeltez relativa a temperatura ambiente ($\bar{\lambda}$):

$$\bar{\lambda} = \frac{l_{cr}}{i} \cdot \frac{1}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_y}{E}} = \frac{1,35 \cdot 7}{0,0355} \cdot \frac{1}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{275}{210000}} = 3,066 \quad (\text{II.48})$$

Donde,

l_{cr} Longitud de pandeo en el plano de pandeo considerado (se considera el plano del pórtico, dado que se obtiene una temperatura más restrictiva)

i Radio de giro en el eje correspondiente (se considera el plano del pórtico, dado que se obtiene una temperatura más restrictiva)

Esbeltez relativa a una temperatura dada ($\bar{\lambda}_\theta$):

Para una temperatura $\Theta=20^\circ\text{C}$, los parámetros $K_{y,\theta}$ y $K_{E,\theta}$ son igual a 1.

$$\bar{\lambda}_\theta = \bar{\lambda} \cdot \sqrt{\frac{k_{y,\theta}}{k_{E,\theta}}} = 3,066 \cdot 1 = 3,066 \quad (\text{II.49})$$

Donde,

$K_{y,\theta}$ Coeficiente de reducción para el límite elástico del acero a la temperatura del acero alcanzada en un instante dado.

$K_{E,\theta}$ Coeficiente de reducción para la pendiente de la región elástica lineal a la temperatura del acero en un instante dado.

Para obtener el factor de reducción en fuego (χ_{fi}), se han de resolver las siguientes expresiones:

$$\alpha = 0,65 \cdot \sqrt{\frac{235}{f_y}} = 0,65 \cdot \sqrt{\frac{235}{275}} = 0,6 \quad (\text{II.50})$$

$$\Phi_\theta = 0,5 \cdot [1 + \alpha \cdot \bar{\lambda}_\theta + \bar{\lambda}_\theta^2] = 0,5 \cdot [1 + 0,6 \cdot 3,066 + 3,066^2] = 6,12 \quad (\text{II.51})$$

$$\chi_{fi} = \frac{1}{\Phi_{\theta} + \sqrt{\Phi_{\theta}^2 - \bar{\lambda}_{\theta}^2}} = \frac{1}{6,12 + \sqrt{6,12^2 - 3,066^2}} = 0,088 \quad (\text{II.52})$$

Donde,

χ_{fi} Coeficiente de reducción del pandeo por flexión para el dimensionamiento en la situación de incendio.

Finalmente, mediante la siguiente expresión, se obtiene la resistencia a pandeo de un elemento sometido a compresión con sección transversal de clase 1, 2 o 3 ($N_{b,fi,t,Rd}$):

$$N_{b,fi,t,Rd} = \frac{\chi_{fi} \cdot A \cdot K_{y,\theta} \cdot f_y}{\gamma_{M,fi}} = \frac{0,088 \cdot 6260 \cdot 1 \cdot 275}{1} = 150,73 \text{ kN} \quad (\text{II.53})$$

Grado de utilización

El grado de utilización se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$\mu_0 = \frac{N_{fi,d}}{N_{b,fi,t,Rd}} = \frac{122,77}{150,73} = 0,81 \quad (\text{II.54})$$

La temperatura crítica en el pilar se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$\theta_{cr} = 39,19 \cdot \ln \left[\frac{1}{0,9674 \cdot \mu_0^{3,833}} \right] + 482 = 514,12 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (\text{II.55})$$

Corrección de temperatura crítica

Una vez obtenido el valor de la temperatura crítica, ya se puede calcular el valor exacto de la esbeltez a la temperatura de fallo ($\bar{\lambda}_{\theta}$), con los valores de $K_{y,\theta}$ y $K_{E,\theta}$ para dicha temperatura, que se obtienen interpolando en la tabla 45.1 de la Instrucción del Acero Estructural (EAE).

De esta manera, se inicia un proceso iterativo para obtener la temperatura crítica. En la siguiente tabla se muestran los resultados de este proceso:

θ (°C)	$K_{y,\theta}$	$K_{E,\theta}$	$\bar{\lambda}_{\theta}$	χ_{fi}	$N_{b,fi,t,Rd}$	μ_0	θ_{cr}
20	1	1	3,0663	0,0876	150,73	0,8145	514,12
500	0,7800	0,6000	3,4961	0,0691	92,74	1,3238	441,16
450	0,8900	0,6490	3,5907	0,0658	100,78	1,2182	453,65
453	0,8800	0,6470	3,5760	0,0663	100,40	1,2228	453,08

Tabla II.31. Iteración cálculo temperatura crítica

La temperatura crítica en el pilar es de 453,08°C.

Tiempo de resistencia al fuego

Se procede como en el anterior apartado, haciendo uso de las ecuaciones II.40 a II.43, y considerando que el pilar tiene 3 caras expuestas ya que el cerramiento no cubre la totalidad del pilar, lo que supone un factor de sección:

$$\frac{A_m}{V} = 174,10 \text{ m}^{-1}$$

De esta forma, se obtiene la evolución de la temperatura del perfil no protegido a lo largo del tiempo, mediante un procedimiento incremental (en periodos de tiempo de 5 segundos), obteniendo la siguiente curva:

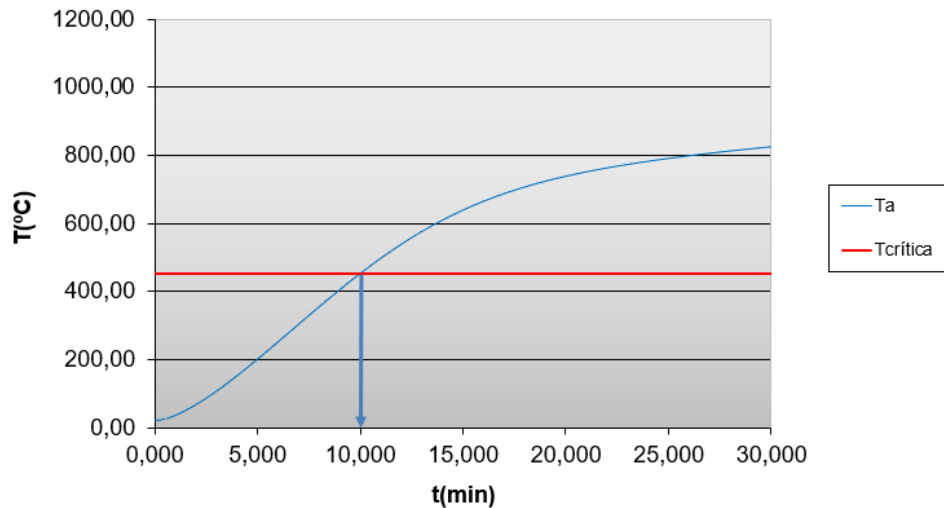


Ilustración II.6. Curva de calentamiento del pilar sin proteger

Se puede comprobar en la curva de calentamiento del perfil sin proteger que, para la temperatura crítica dada, el tiempo en alcanzar dicha temperatura es de 10 minutos.

Por tanto, los pilares que forman parte de la estructura principal de cubierta, no cumplen con la resistencia al fuego exigida (RF 30) y por tanto se han de proteger frente al fuego.

Protección contra el fuego

Procediendo como en el anterior apartado y aplicando las ecuaciones II.44 y II.45, se construye de nuevo la curva normalizada para elementos protegidos contra el fuego. Aplicando un espesor de 10 mm de mortero de perlita-vermiculita con yeso, se obtienen los siguientes resultados:

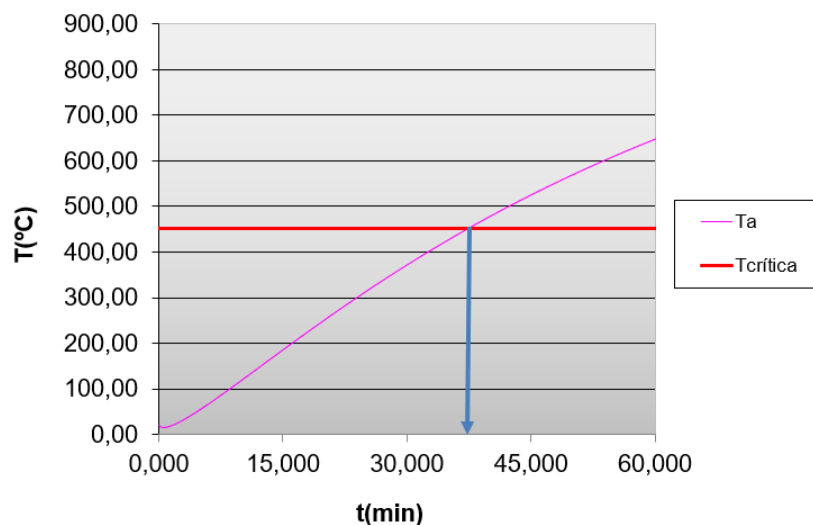


Ilustración II.7. Curva de calentamiento del pilar protegido

Se puede comprobar, por tanto, como aplicando un espesor de 10 mm del mortero mencionado, se consigue la resistencia al fuego exigida. Concretamente, a los 30 minutos, la temperatura del elemento será de 371,78°C, alcanzando la temperatura crítica de 453,08°C transcurridos aproximadamente 38 minutos.

Como alternativa al mortero, se propone aplicar una capa de pintura intumescente, ya que presenta una mayor estética. Para ello, se consulta el catálogo de pinturas PROMAPAIN-SC4 de la casa comercial PROMAT, teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- RF exigida: 30 minutos
- Masividad: 174,1 m⁻¹

Con estos valores, se obtiene un espesor de 260 micras para pilares.

3.3.3. Elementos a tracción

Para la comprobación de los elementos a tracción, se considerará el tirante designado por CYPE como Barra N9/N91, correspondiente al arriostramiento de cubierta entre las alineaciones 1 y 2. En la siguiente ilustración se muestra el elemento seleccionado:

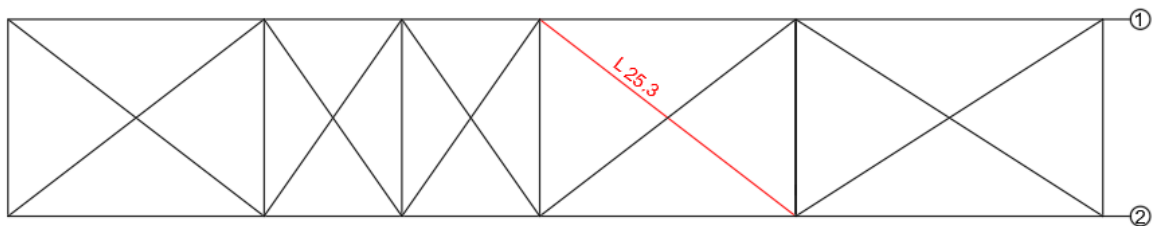


Ilustración II.8. Resistencia al fuego. Elemento a tracción.

Se trata de un perfil en L con sección L 25.3 y es el elemento más solicitado a tracción de los tirantes que forman el arriostramiento de la nave.

En este caso, el método de cálculo es el mismo que se ha empleado para el cálculo de elementos a flexión, por lo que se aplicarán las expresiones 2.31 a 2.43. A continuación se muestra un resumen de los resultados obtenidos para este elemento.

- Carga de diseño: $N_d=33,04$ kN
- Carga de diseño en fuego:
 - El valor característico de la acción variable es muy superior a la de la acción permanente, por lo que se toma el valor $\eta_{fi}=0,65$, simplificación que se ha extraído de la UNE-EN 1993-1-2.
 - $N_{fi,d}=21,476$ kN
 - $N_{fi,20,Rd}=269,76$ kN
 - $\mu_0=0,08$
 - $\Theta_{cr}=862,70$ °C
- Tiempo en alcanzar la temperatura crítica
 - Masividad: 389,30 m⁻¹ (perfil IPE 100 con 4 caras expuestas)

Con estos datos, se obtiene la evolución de la temperatura del perfil no protegido a lo largo del tiempo:

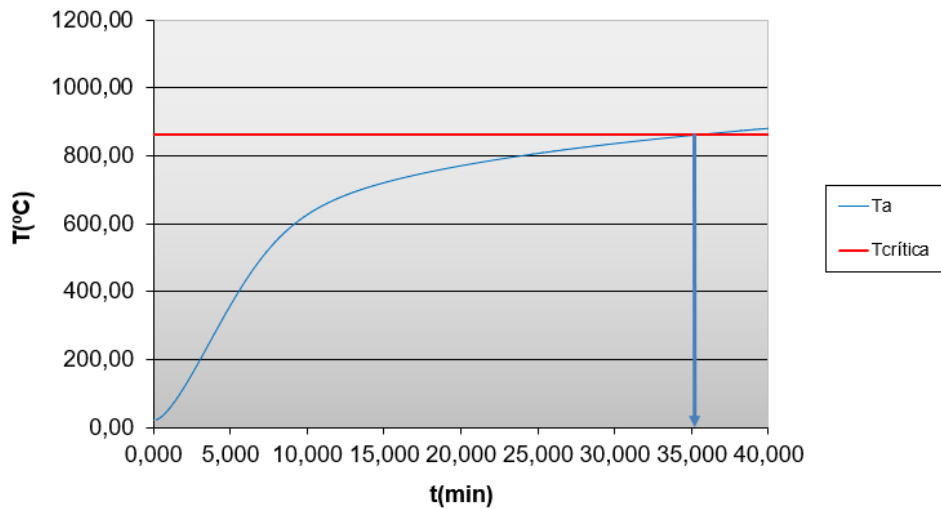


Ilustración II.9. Curva de calentamiento de la viga perimetral sin proteger

Se puede comprobar en la curva de calentamiento del perfil sin proteger que, para la temperatura crítica dada, el tiempo en alcanzar dicha temperatura es algo superior a 35 minutos.

Por tanto, sí que cumplen con la resistencia al fuego exigida (RF 30) y por tanto no es necesario aplicar ningún tipo de recubrimiento.

3.3.4. Elementos a flexocompresión

Con objeto de simplificar el cálculo, se justificará la resistencia al fuego de la jácena tipo IPE 330 de la nave, designada por CYPE como Barra N14/N15, en la alineación 3 del edificio. En la siguiente ilustración se muestra el elemento seleccionado:

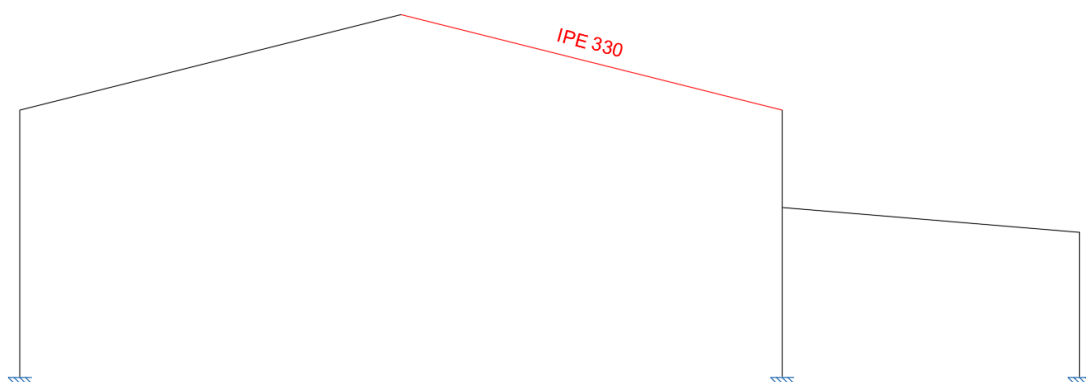


Ilustración II.10. Resistencia al fuego. Elemento a flexocompresión.

La justificación se va a realizar mediante los resultados obtenidos por el programa CYPE para una resistencia al fuego exigida de RF 30, y se comparará con los resultados obtenidos mediante cálculo.

Resultados CYPE

Del programa se puede extraer que la temperatura crítica de la barra es:

$$\theta_{cr} = 428,50 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

En el programa se propone aplicar una capa de protección mediante mortero proyectado de perlita-vermiculita con yeso, siendo necesario un espesor de 10 mm.

En la siguiente imagen se pueden comprobar estos resultados:

L: Barra N14/N15 - 10.308 m	
Nivel :	Nivel 1
Capa :	por defecto
IPE 330, Simple con cartelas (S275)	
Temperatura ambiente	
✓ Aprov. :	81.68 %
X:	1.172 m
Situación de incendio (R 30)	
✓ Aprov. :	35.87 %
X:	1.170 m
Temperatura máx. de la barra	: 428.5 °C
Mortero de vermiculita-perlita con yeso	: 10 mm

Ilustración II.11. Resultados CYPE para elemento a flexocompresión

Resultados cálculo

Se consideran los siguientes parámetros para el cálculo:

- Temperatura crítica (se conserva el dato extraído de CYPE): $\theta_{cr} = 428,50 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- Masividad para un perfil IPE 330 con 4 caras expuestas: 199,7 m⁻¹

Con estos datos, se obtiene la evolución de la temperatura del perfil no protegido a lo largo del tiempo:

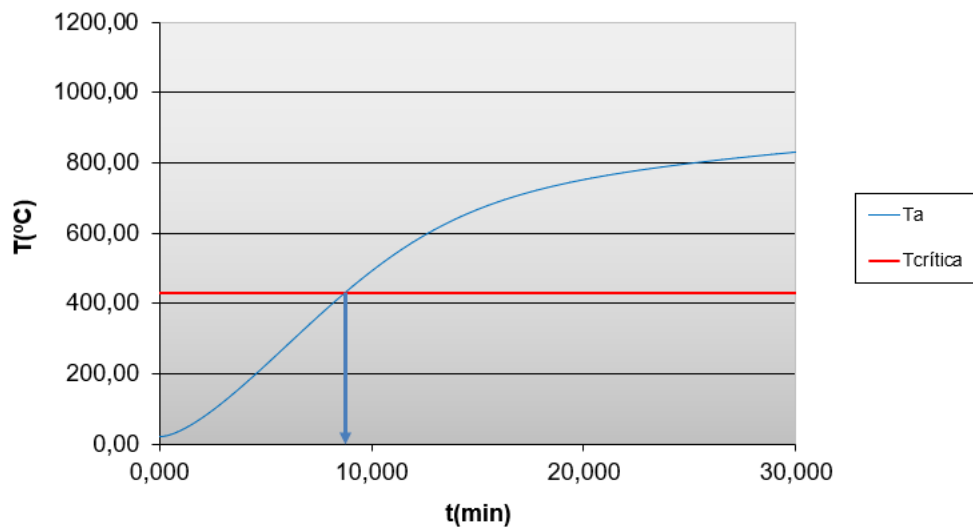


Ilustración II.12. Curva de calentamiento de la jácena sin proteger

Se puede comprobar en la curva de calentamiento del perfil sin proteger que, para la temperatura crítica dada, el tiempo en alcanzar dicha temperatura es de aproximadamente 8 minutos, muy inferior a la resistencia al fuego exigida (RF 30), por lo que es necesario proteger el perfil.

Aplicando las ecuaciones II.44 y II.45, se construye de nuevo la curva normalizada para elementos protegidos contra el fuego. Aplicando un espesor de 6 mm de mortero de perlita-vermiculita con yeso, se obtienen los siguientes resultados:

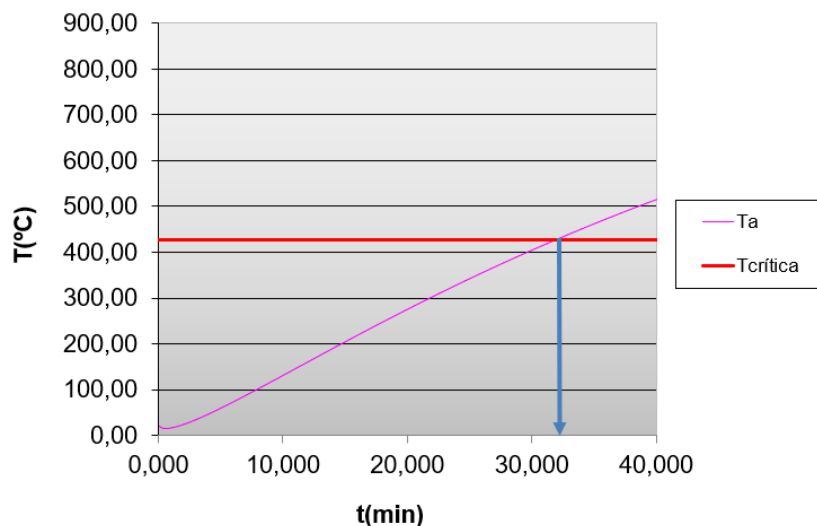


Ilustración II.13. Curva de calentamiento de la jácena protegida

De esta forma, se puede comprobar como los resultados coinciden con los obtenidos en CYPE, y aplicando un espesor de 10 mm del mortero mencionado, se consigue la resistencia al fuego exigida. Concretamente, a los 30 minutos, la temperatura del elemento será de 404,18°C, alcanzando la temperatura crítica de 428,5°C transcurridos aproximadamente 32 minutos.



ANEXO III:

INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

ÍNDICE DEL ANEXO III:

1. MEMORIA.....	1
1.1. OBJETO	1
1.2. CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES.....	1
1.2.1. Sistema de alimentación. Tensiones de alimentación	1
1.2.2. Clasificación.....	1
1.2.3. Características de la instalación	2
1.3. PROGRAMA DE NECESIDADES.....	4
1.3.1. Potencia total instalada.....	4
1.3.2. Potencia máxima admisible	4
1.3.3. Niveles de iluminación	4
1.3.4. Potencia eléctrica simultánea	5
1.3.5. Potencia a contratar.....	5
1.4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	5
1.4.1. Instalaciones de enlace	5
1.4.2. Instalaciones receptoras	6
1.4.3. Puesta a tierra	7
1.4.4. Equipos de conexión de energía reactiva.....	8
1.4.5. Sistemas de señalización, alarma, control remoto y comunicación	8
1.4.6. Alumbrados especiales.....	8
1.4.8. Equipo de suministro eléctrico auxiliar	8
2. CÁLCULOS.....	9
2.1. TENSIÓN NOMINAL Y CAÍDA DE TENSIÓN ADMISIBLE	9
2.2. FÓRMULAS UTILIZADAS	9
2.2.1. Intensidad de la línea	9
2.2.2. Caída de tensión.....	9
2.2.3. Conductividad eléctrica.....	10
2.2.4. Cortocircuito.....	11
2.2.5. Sobrecarga.....	11
2.3. POTENCIA TOTAL INSTALADA Y DEMANDADA	12
2.3.1. Potencia eléctrica instalada	12

2.3.2. Potencia eléctrica simultánea	13
2.4. Cálculos luminotécnicos.....	13
2.4.1. Almacén.....	14
2.4.2. Sala PCI	15
2.4.3. Sala técnica.....	15
2.4.4. Despacho principal (Planta baja).....	16
2.4.5. Comedor (Planta baja)	16
2.4.6. Hall y pasillo (Planta baja)	17
2.4.7. Vestuario hombres (Planta baja).....	18
2.4.8. Vestuario mujeres (Planta baja)	18
2.4.9. Aseo PMR (Planta baja)	19
2.4.10. Despacho contables (Planta primera)	19
2.4.11. Despacho (Planta primera).....	20
2.4.12. Sala reuniones (Planta primera).....	20
2.4.13. Archivo (Planta primera)	21
2.4.14. Cuarto limpieza (Planta primera)	21
2.4.15. Pasillo (Planta primera)	21
2.4.16. Aseos (Planta primera)	22
2.4.17. Cargabaterías (Exterior)	23
2.4.18. Muelle (Exterior)	23
2.5. CÁLCULOS ELÉCTRICOS.....	24
2.5.1. Cuadro general de mando y protección.....	25
2.5.2. Cuadros secundarios	26
2.6. CÁLCULO DE LAS PROTECCIONES.....	30
2.7. CÁLCULO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.....	32

ÍNDICE DE TABLAS:

Tabla III.1. Niveles de iluminancia exigidos.....	4
Tabla III.2. Sección de los conductores de protección	7
Tabla III.3. Potencia total instalada	13
Tabla III.4. Niveles de iluminancia media.....	14

Tabla III.5. Circuitos CGMP	25
Tabla III.6. Circuitos CS Oficinas	26
Tabla III.7. Circuitos CS Sala PCI.....	27
Tabla III.8. Circuitos CS Carga baterías	27
Tabla III.9. Circuitos CS Entrada nave.....	28
Tabla III.10. Circuitos CS Fondo nave	29
Tabla III.11. Protecciones CGMP	30
Tabla III.12. Protecciones CS Oficinas	30
Tabla III.13. Protecciones CS Sala PCI.....	31
Tabla III.14. Protecciones CS Carga baterías	31
Tabla III.15. Protecciones CS Entrada nave	31
Tabla III.16. Protecciones CS Fondo nave	32

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES:

Ilustración III.1. Iluminancia en almacén.....	14
Ilustración III.2. Iluminancia en sala PCI.....	15
Ilustración III.3. Iluminancia en sala técnica	15
Ilustración III.4. Iluminancia en despacho principal (Planta baja).....	16
Ilustración III.5. Iluminancia en comedor (Planta baja)	16
Ilustración III.6. Iluminancia en hall y pasillo (Planta baja)	17
Ilustración III.7. Iluminancia de alumbrado de emergencia en hall y pasillo (Planta baja).....	17
Ilustración III.8. Iluminancia en vestuario hombres (Planta baja).....	18
Ilustración III.9. Iluminancia en vestuario mujeres (Planta baja).....	18
Ilustración III.10. Iluminancia en aseo PMR (Planta baja).....	19
Ilustración III.11. Iluminancia en despacho contables (Planta primera).....	19
Ilustración III.12. Iluminancia en despacho (Planta primera)	20
Ilustración III.13. Iluminancia en sala reuniones (Planta primera).....	20
Ilustración III.14. Iluminancia en archivo (Planta primera)	21
Ilustración III.15. Iluminancia en cuarto limpieza (Planta primera)	21
Ilustración III.16. Iluminancia en pasillo (Planta primera)	22
Ilustración III.17. Iluminancia de alumbrado de emergencia en pasillo (Planta primera)	22



Ilustración III.18. Iluminancia en aseos (Planta primera).....	23
Ilustración III.19 Iluminancia en cargabaterías (Exterior)	23
Ilustración III.20. Iluminancia en muelle de carga (Exterior)	24

1. MEMORIA

1.1. OBJETO

En el presente anexo, se pretende especificar las condiciones técnicas para el diseño de la instalación eléctrica en baja tensión necesaria para el correcto funcionamiento del establecimiento, de acuerdo con la normativa vigente Real Decreto 842/2002 “Reglamento electrotécnico para baja tensión”.

1.2. CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES

1.2.1. Sistema de alimentación. Tensiones de alimentación

La instalación se alimenta desde la red de distribución de la entidad suministradora, realizándose la conexión a través de la caja general de protección (CGP). La red tiene las siguientes características:

Tipo de corriente:	Alterna, trifásica
Frecuencia:	50 Hz
Tensión Nominal:	230/400 V
Tensión máxima Fase-Neutro:	230 V
Puesta a tierra:	Neutro unido directamente a tierra
Aislamiento de cables y acometida:	0,6/1 kV
Intensidad máxima de cortocircuito:	12 kA

1.2.2. Clasificación

Existen locales de características especiales en el establecimiento, y son los siguientes:

Locales mojados

Se debe cumplir lo establecido en la ITC-BT-30, y son los siguientes:

- Vestuarios

Locales húmedos

Se debe cumplir lo establecido en la ITC-BT-30, y son los siguientes:

- Aseos

Local con riesgo de incendio o explosión de clase I:

Se debe cumplir lo establecido en la ITC-BT-29, y son los siguientes:

- Sala grupo bombeo PCI

Se trata de un local de clase I, dado que pueden producirse gases o vapores inflamables, al existir una bomba cuyo funcionamiento es con diésel.

El local se clasifica como zona 2, puesto que en condiciones normales de funcionamiento no se prevé la formación de atmósferas explosivas.

Local con riesgo de incendio o explosión de clase II:

Se debe cumplir lo establecido en la ITC-BT-29, y son los siguientes:

- Almacén de harina

Se trata de un local de clase II, dado que puede haber polvo inflamable. Se clasifica como zona 22, ya que, en funcionamiento normal, no se deben producir atmósferas explosivas en forma de nube de polvo, siendo viable únicamente en caso de rotura de algún saco donde se almacena la harina.

1.2.3. Características de la instalación

Conductores

Se emplearán dos tipos de conductores.

En la derivación individual se emplearán conductores de cobre, no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, libres de halógenos, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y con cubierta de poliolefina ignifugada (Z1). Este tipo de conductores son designados como RZ1-K (AS), con tensión de aislamiento 0,6/1kV.

Para las líneas que alimentan a los cuadros secundarios, así como para las derivaciones que acometen a cada uno de los receptores desde los cuadros secundarios ubicados en la zona de almacén y salas técnicas, se emplearán también conductores de cobre del tipo RZ1-K (AS).

Para la instalación interior del edificio de oficinas, se emplearán conductores de cobre con aislamiento de poliolefina ignifugada (Z1), libre de halógenos. Estos conductores son designados como H07Z1-K, con tensión de aislamiento 450/750V.

Los conductores del tipo RZ1-K (AS) serán verdes, mientras que los conductores del tipo H07Z1-K se podrán distinguir por colores:

- Conductores de fase: negro, marrón o gris
- Conductor neutro: azul
- Conductor de protección: amarillo-verde

Canalizaciones fijas

Se cumplirá lo establecido en la ITC-BT-21. Se dispondrán dos tipos de canalización en la instalación:

- Tubo flexible para la derivación individual que discurre enterrada y para la instalación empotrada en falso techo y tabiquería, en el edificio de oficinas.
- Tubo rígido fijo en superficie para el resto de la instalación.

Canalizaciones móviles

No se proyectan canalizaciones móviles en el establecimiento.

Luminarias

En la ITC-BT-44 se especifican las características de la instalación de los receptores de alumbrado, excluyendo el alumbrado de emergencia (ITC-BT-28) y el alumbrado exterior (ITC-BT-09)

Las luminarias instaladas en el establecimiento serán todas de tipo LED, debido a que suponen una demanda inferior de potencia y por tanto un ahorro económico. Se colocarán solidarias al techo, excepto en la zona de almacenamiento que se colocarán a 6,5 metros de altura, fijadas a la jácena de los pórticos mediante barras de suspensión de acero.

Las luminarias de emergencia se colocarán a una altura no inferior a 2 metros, en cumplimiento del CTE-DB-SU 4.

En la zona de almacenamiento, dado que existe una atmósfera explosiva de polvo (Clase II - zona 22), se colocarán luminarias de categoría 3, con grado de protección IP65.

En la sala donde se alberga el grupo de bombeo contra incendios, dado que existe una atmósfera explosiva de Clase I – Zona 2, se colocarán luminarias de categoría 3, con grado de protección IP65.

La ubicación de las luminarias queda detallada en el plano 7.3.

Tomas de corriente

Se dispondrán de tomas de corriente monofásicas y trifásicas, provistas de puesta a tierra.

Las tomas de corriente ubicadas en la zona del almacén serán de superficie y grado de protección IP 65, para garantizar la total protección.

Las tomas de corriente ubicadas en aseos y vestuarios serán empotradas y estancas con grado de protección IP 44.

Aparatos de maniobra y protección

Todos los aparatos de maniobra y protección llevarán especificado el amperaje, capacidad de corte y tensión nominal.

Protección contra contactos indirectos

Se empleará un sistema de puesta a tierra de las masas (esquema TT), y se dispondrán interruptores diferenciales para proteger cada circuito contra contactos indirectos, ante posibles corrientes de defecto.

Se conectarán a tierra todas las masas metálicas de la instalación y de la maquinaria existente.

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos

Para garantizar la protección contra sobrecargas se dispondrá de un dispositivo de fusibles o interruptores automáticos, garantizando que no se sobrepasará la intensidad máxima admisible del conductor del circuito que proteja.

La protección contra cortocircuitos se realizará con un dispositivo de fusibles o interruptores automáticos, garantizando la protección ante una intensidad de cortocircuito que se pueda producir en cualquier punto del circuito que proteja.

La intensidad admisible de los conductores ubicados en las zonas con riesgo de incendio o explosión, se reducirán un 15%.

Protección contra armónicos

No se considera la protección frente a armónicos, dado que la mayoría de los receptores existentes tienen un comportamiento lineal.

1.3. PROGRAMA DE NECESIDADES

Para las necesidades eléctricas, se dispondrá de suministro en baja tensión desde la caja general de protección, ubicada en la fachada del establecimiento.

1.3.1. Potencia total instalada

La potencia total instalada es de 89,83 kW. En el apartado 2.3 de este anexo, se puede ver con detalle la maquinaria y alumbrado previsto, así como las tomas de corriente.

1.3.2. Potencia máxima admisible

La potencia máxima admisible de la instalación es de 138,57 kW (se ha colocado un interruptor general automático de 250 A).

1.3.3. Niveles de iluminación

Los niveles de iluminación se han adoptado para garantizar un nivel mínimo de iluminancia según lo exigido en el Reglamento de Seguridad y Salud en Lugares de Trabajo (RD 468/1997), para cada zona:

Zona	Exigencia visual	E _m exigida
Almacén	Moderada	200
Despachos, sala de reuniones	Alta	500
Hall, pasillo, aseos, vestuarios	Baja	100
Archivo	Moderada	200
Cuarto limpieza	Baja	100

Tabla III.1. Niveles de iluminancia exigidos

En el apartado de cálculos luminotécnicos de este Anexo, se puede comprobar el cumplimiento de las exigencias.

Las luminarias empleadas en el establecimiento son las siguientes:

- Campana industrial LED 182 W, de 25.000 lúmenes
- Panel LED 54 W, de 4.900 lúmenes
- Panel LED 27 W, de 3.400 lúmenes
- Downlight LED 16,8 W, de 2.100 lúmenes
- Downlight LED 11,6 W, de 1.250 lúmenes
- Tubo LED 31W, de 4.200 lúmenes

1.3.4. Potencia eléctrica simultánea

Potencia total instalada: 89,83 kW

Coef. Simultaneidad medio: 0,73

Potencia simultánea: 65,37 kW

1.3.5. Potencia a contratar

Se contratará inicialmente una potencia de 65kW, que podrá ampliarse si la demanda de la actividad lo requiere para el correcto funcionamiento.

1.4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

1.4.1. Instalaciones de enlace

Caja de Protección y Medida

El suministro se realiza desde la caja de protección y medida (CPM) ubicada en el exterior del establecimiento, embebida en el cerramiento perimetral. Alberga los fusibles generales de protección y el equipo de medida.

Equipo de medida

Se dispondrá de maxímetro y de contador para energía reactiva.

Derivación individual

Es el tramo de instalación que parte desde la caja general de protección, hasta el cuadro general de mando y protección (CGMP). Está regulada según lo establecido en la ITC-BT-15.

La conducción discurre enterrada y bajo tubo. Los conductores serán de cobre, de tipo RZ1-K (AS), con tensión de aislamiento 0,6/1kV, tal y como se ha descrito anteriormente.

La caída de tensión máxima admisible será de 1,5%, al tratarse de una derivación que suministra a un único usuario, sin existir de línea general de alimentación.

Condiciones generales de los fusibles de seguridad

Según lo establecido en la ITC-BT-17, se dispondrán de los fusibles de seguridad en cada fase que va al contador, con capacidad de corte de la intensidad máxima de cortocircuito.

La intensidad nominal de los fusibles será de 200 A.

1.4.2. Instalaciones receptoras

Cuadro general y su composición

Las características de la instalación se encuentran en la ITC-BT-17.

Desde el Cuadro General de Mando y Protección parten los circuitos independientes que alimentarán la maquinaria, alumbrado, tomas de corriente y los distintos cuadros secundarios. Dispondrá de elementos de maniobra, mando y protección de estos circuitos, así como de dispositivos de protección contra sobrecargas, cortocircuitos y sobretensiones.

Cada agrupación de circuitos estará protegido frente a contactos indirectos mediante interruptores diferenciales, y las líneas aguas abajo estarán protegidas frente a sobrecargas o cortocircuitos mediante interruptores automáticos. Las líneas que alimentan a los cuadros secundarios, disponen de protección al principio y al final de la línea mediante interruptor automático.

Se instalará un interruptor general automático (IGA) de corte omnipolar, ubicado en la cabecera del cuadro, aguas arriba de todos los interruptores diferenciales.

Se dispondrá de una barra de cobre para la puesta a tierra del conductor de protección de cada uno de los circuitos.

Se colocarán etiquetas en los paneles del cuadro para la correcta identificación de cada uno de los circuitos que protegen.

Se dispondrá el cuadro general en una sala específica para este fin. En el plano 7.2 se puede comprobar la ubicación exacta, así como la distribución de los esquemas y componentes.

Líneas de distribución y canalizaciones

El sistema de distribución será del tipo TT, con el neutro de la instalación conectado directamente a tierra y las masas de la instalación receptora conectadas a una toma de tierra separada de la toma de tierra de la alimentación, mediante un conductor de protección.

Desde el Cuadro General de Mando y Protección partirán tantas líneas como circuitos independientes se hayan previsto. En el plano 7.2 se puede comprobar la distribución.

La línea de distribución que alimenta al cuadro secundario de las oficinas, se realizará bajo tubo flexible empotrado (sobre falso techo).

El resto de líneas de distribución discurrirán bajo tubo rígido fijo en superficie.

Cuadros secundarios y su composición

Los cuadros secundarios dispondrán interruptores diferenciales y magnetotérmicos para protección de las derivaciones.

Las características de los cuadros secundarios son las mismas que para el cuadro general.

Líneas secundarias de distribución y canalizaciones

Desde cada uno de los cuadros secundarios, partirán tantas líneas como circuitos independientes se hayan previsto para la alimentación de los distintos receptores.

Las líneas que alimentan a los distintos receptores del edificio de oficinas, discurren bajo tubo flexible empotrado (sobre falso techo).

El resto de líneas se ejecutarán bajo tubo rígido fijo en superficie.

Protecciones de motores y/o receptores

La instalación de los motores será conforme a lo especificado en la ITC-BT-47.

Los motores se instalarán de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente.

Los motores no estarán en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores que alimentan a un motor se dimensionarán para una intensidad del 125% de la intensidad del motor a plena carga.

De acuerdo a la ITC-BT 29, los equipos eléctricos en la zona del almacén serán de categoría 3 o superior, por existir una atmósfera explosiva Zona 22. De la misma manera, los equipos en la sala donde se alberga el grupo de bombeo será de categoría 3, por existir una atmósfera explosiva zona 2.

1.4.3. Puesta a tierra

El objetivo principal de la puesta a tierra es limitar la tensión, respecto a tierra, que pueden presentar las masas metálicas en un momento dado, facilitar la actuación de las protecciones y reducir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos empleados. Evita diferencias de potencial peligrosas, permitiendo el paso a tierra de las corrientes de defecto.

El diseño de la puesta a tierra se realiza según lo dispuesto en la ITC-BT-18.

Se dispondrá un anillo mallado, con objeto de crear una red equipotencial donde se conectarán las masas. El anillo estará formado por un conductor de cobre de 35 mm², de 139,60 m de longitud, enterrado a una profundidad de 0,80 m.

Los conductores de protección discurrirán por la misma canalización que los conductores activos del circuito que protejan. La sección del conductor de protección cumplirá lo establecido en la siguiente tabla:

Sección de los conductores de fase (S) (mm ²)	Sección de los conductores de protección (S _p) (mm ²)
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 \leq S \leq 35$	$S_p = 16$
$S \geq 35$	$S_p = S/2$

Tabla III.2. Sección de los conductores de protección

1.4.4. Equipos de conexión de energía reactiva

No se prevé la instalación de batería de condensadores para compensación de la energía reactiva generada.

1.4.5. Sistemas de señalización, alarma, control remoto y comunicación

No se prevé la instalación de ningún sistema de este tipo.

1.4.6. Alumbrados especiales

Se dispondrá de un sistema de alumbrado de evacuación, conectados a los correspondientes circuitos de iluminación. Estos equipos dispondrán de una autonomía de funcionamiento de 1 hora.

Entrará en funcionamiento cuando se produzca el fallo del alumbrado general, o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal.

La distribución de este alumbrado se puede observar con detalle en el plano 7.3.

1.4.8. Equipo de suministro eléctrico auxiliar

No se dispondrá de equipos de suministro eléctrico auxiliar.

2. CÁLCULOS

2.1. TENSIÓN NOMINAL Y CAÍDA DE TENSIÓN ADMISIBLE

La tensión nominal de la instalación será de 400 V entre fases y 230 V entre fase y neutro.

El suministro será alterno trifásico con neutro, desde la caja general de protección de compañía, por tanto, en cumplimiento de la ITC-BT 19, la sección de los conductores se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea inferior al 3% para el alumbrado y del 5% para los demás usos.

Esta caída de tensión se calculará considerando alimentados todos los aparatos de utilización susceptibles de funcionar simultáneamente.

2.2. FÓRMULAS UTILIZADAS

2.2.1. Intensidad de la línea

La corriente de cada línea se obtiene mediante las siguientes fórmulas:

Circuito trifásico:

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi} \quad (\text{III.1})$$

Circuito monofásico:

$$I_B = \frac{P}{U \cdot \cos\varphi} \quad (\text{III.2})$$

Siendo,

- I_B Intensidad de la línea (A)
- P Potencia de consumo (W)
- U Tensión nominal de alimentación (V)
- $\cos(\varphi)$ Factor de potencia

2.2.2. Caída de tensión

La caída de tensión, en Voltios (V), se obtiene mediante las siguientes fórmulas:

Circuito trifásico:

$$\varepsilon = \frac{P \cdot L}{K \cdot U \cdot S} \quad (\text{III.3})$$

Circuito monofásico:

$$\varepsilon = \frac{2 \cdot P \cdot L}{K \cdot U \cdot S} \quad (\text{III.4})$$

Siendo,

- ε Caída de tensión (V).
- P Potencia máxima de la línea (W).
- L Longitud de la línea (m).
- U Tensión nominal de la línea (V).
- S Sección del conductor (mm²).
- K Conductividad eléctrica del conductor (S·m/mm²).

Para obtener la caída de tensión en valor porcentual se emplea la siguiente fórmula:

$$\varepsilon[\%] = \frac{\varepsilon \cdot 100}{U} \quad (\text{III.5})$$

Siendo,

- ε (%) Caída de tensión (%).

2.2.3. Conductividad eléctrica

La conductividad eléctrica del conductor se obtiene con la inversa de la resistividad eléctrica del mismo:

$$K = \frac{1}{\rho} \quad (\text{III.6})$$

Siendo,

- K Conductividad eléctrica del conductor (S·m/mm²)
- ρ Resistividad eléctrica del conductor (Ω ·mm²/m)

A su vez, la resistividad eléctrica depende de la temperatura del conductor y se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$\rho = \rho_{20} \cdot [1 + \alpha \cdot (T - 20)] \quad (\text{III.7})$$

Siendo,

- ρ_{20} Resistividad eléctrica del conductor, a 20º (Cu=0,018; Al=0,029)

- α Coeficiente de temperatura (Cu=0,00392; Al=0,00403)
T Temperatura del conductor, en °C

La temperatura del conductor se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$T = T_0 + [(T_{max} - T_0) \cdot (\frac{I}{I_{max}})^2] \quad (III.8)$$

Siendo,

- T_0 Temperatura ambiente (cables enterrados: 25°C; cables al aire libre: 40°C)
 T_{max} Temperatura máxima admisible por el conductor (XLPE= 90°C; PVC= 70°C)
I Intensidad del conductor (A).
 I_{max} Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Para una temperatura de funcionamiento de 20°, la resistividad es de 0,01785 $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$

2.2.4. Cortocircuito

Teniendo en cuenta que se desconoce la impedancia de circuito de alimentación a la red, la intensidad de cortocircuito se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$I_{CC} = \frac{0,8 \cdot U_{FN}}{R} \quad (III.9)$$

Siendo,

- I_{CC} Intensidad de cortocircuito máxima en el punto considerado
 U_{FN} Tensión de alimentación Fase-Neutro
R Resistencia del conductor de fase entre el punto considerado y la alimentación

A su vez, la resistencia del conductor se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$R = \rho \frac{L}{S} \quad (III.10)$$

Siendo,

- ρ Resistividad eléctrica del conductor ($\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$)
L Longitud del cable (m)
S Sección del cable (mm^2)

2.2.5. Sobrecarga

Se deben cumplir dos condiciones:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z \quad (III.11)$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z \quad (III.12)$$

Siendo,

- I_B Intensidad de la línea, en A.
- I_Z Intensidad admisible del conductor, en A.
- I_N Intensidad nominal del dispositivo de protección, en A.
- I_2 Intensidad que asegura el funcionamiento del dispositivo de protección, en A. (Para interruptores automáticos se toma un valor de $1,45 \cdot I_N$. Para fusibles se toma un valor de $1,60 \cdot I_N$.)

2.3. POTENCIA TOTAL INSTALADA Y DEMANDADA

2.3.1. Potencia eléctrica instalada

En la siguiente tabla se muestra el consumo individual y total de los receptores de alumbrado, fuerza y tomas de corriente:

Receptor	Cantidad	Consumo unitario (W)	Consumo total (kW)
ILUMINACIÓN			
PHILIPS RC484B W60L60 VPC AC-MLO LED78S	14	54,00	0,76
PHILIPS RC360B SRD W60L60 VPC PIP LED34S	16	27,00	0,43
PHILIPS DN470B PSED-E P C LED20S	8	16,80	0,13
PHILIPS DN130B D165 WB LED10S	11	11,60	0,13
PHILIPS WT470C L1300 NB LED42S	8	31,00	0,25
PHILIPS BY471X WB GC GRN250S	13	182,00	2,37
Luminaria emergencia 210 lm	25	6,00	0,15
FUERZA			
UTA Mitsubishi Electric DV-15 con recuperador de calor	1	3640,00	3,64
Unidad exterior TOSHIBA RAS-3M26U2AVG-E	2	2200,00	4,40
Extractor aseo	7	40,00	0,28
Ventilación nave	1	11000,00	11,00
Motor puertas	6	1500,00	9,00
Termo eléctrico	1	1800,00	1,80
Plataforma muelle	1	2000,00	2,00
Motor mezclado	2	2000,00	4,00
Grupo bombeo PCI	1	15000,00	15,00
Compresor exutorios	1	4100,00	4,10
Central detección	1	700,00	0,70

Receptor	Cantidad	Consumo unitario (W)	Consumo total (kW)
Central exutorios	1	700,00	0,70
TOMAS DE CORRIENTE			
Puesto de trabajo 2x16A monofásica (P+N)	5	1000,00	5,00
Toma corriente 16A monofásica (P+N)	22	500,00	11,00
Toma corriente 16A trifásica (3P + N)	3	2000,00	6,00
Toma corriente 32A trifásico (3P + N)	2	3500,00	7,00
TOTAL			89,83 kW

Tabla III.3. Potencia total instalada

2.3.2. Potencia eléctrica simultánea

Potencia total instalada: 89,83 kW

Coef. Simultaneidad medio: 0,73

Potencia simultánea: 65,37 kW

2.4. Cálculos luminotécnicos

La iluminancia se mide mediante la siguiente ecuación:

$$E = \frac{\phi}{A} \cdot u \cdot t_m \quad (\text{III.13})$$

Siendo,

- E iluminancia media (lux)
- ϕ Flujo luminoso proporcionado por luminaria (lúmenes)
- A Superficie de la dependencia (m²)
- u Factor de utilización
- t_m Factor de mantenimiento

El cálculo se ha realizado mediante el programa CYPELux, obteniendo los siguientes resultados:

	E_m (lux)
PLANTA BAJA	
Almacén	328,07
Sala PCI	285,66
Sala técnica	487,09
Despacho principal	590,72
Comedor	295,66

	E_m (lux)
Hall y pasillo	282,37
Vestuario Hombres	302,71
Vestuario Mujeres	306,41
Aseo PMR	256,27
PLANTA PRIMERA	
Despacho contables	695,92
Despacho	510,12
Sala reuniones	556,62
Archivo	283,67
Cuarto limpieza	185,70
Pasillo	336,84
Aseos P1	278,43
EXTERIOR	
Marquesina	160,72
Muelle	322,98

Tabla III.4. Niveles de iluminancia media

2.4.1. Almacén

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima (lux):	182.37
Iluminancia media horizontal mantenida (lux):	328.07
Índice de deslumbramiento unificado UGR:	24.00
Valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²):	0.89
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada (W/m²):	2.93
Factor de uniformidad (%):	55.59

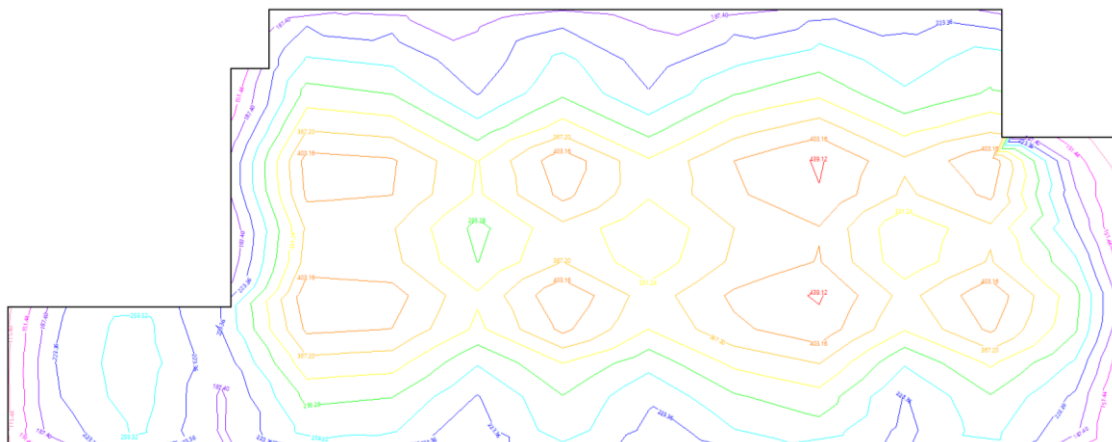


Ilustración III.1. Iluminancia en almacén

2.4.2. Sala PCI

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima (lux):	102.69
Iluminancia media horizontal mantenida (lux):	285.66
Índice de deslumbramiento unificado UGR:	22.00
Valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²):	0.79
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada (W/m²):	2.25
Factor de uniformidad (%):	35.95

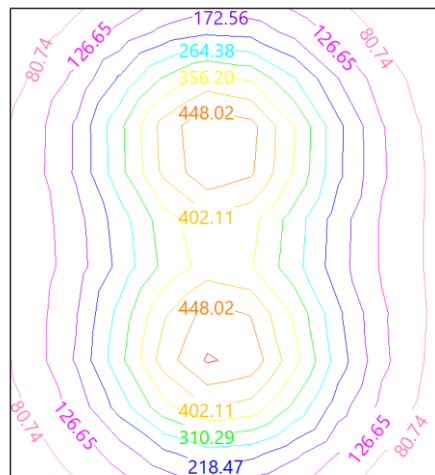


Ilustración III.2. Iluminancia en sala PCI

2.4.3. Sala técnica

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima (lux):	428.90
Iluminancia media horizontal mantenida (lux):	487.09
Índice de deslumbramiento unificado UGR:	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²):	1.69
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada (W/m²):	8.21
Factor de uniformidad (%):	88.06

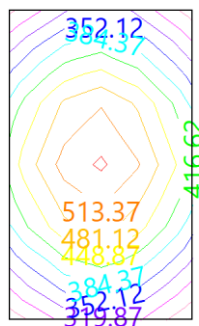


Ilustración III.3. Iluminancia en sala técnica

2.4.4. Despacho principal (Planta baja)

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima (lux):	498.79
Iluminancia media horizontal mantenida (lux):	590.72
Índice de deslumbramiento unificado UGR:	14.00
Valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²):	1.53
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada (W/m²):	9.03
Factor de uniformidad (%):	84.44

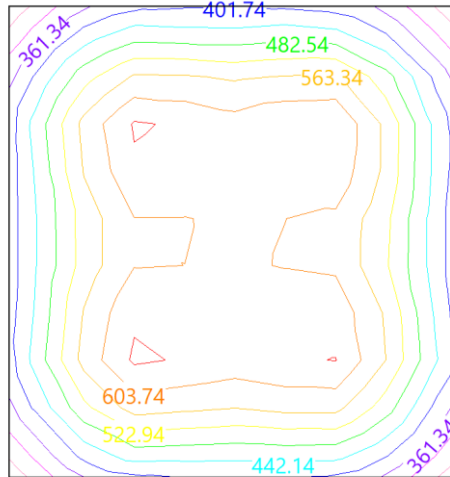


Ilustración III.4. Iluminancia en despacho principal (Planta baja)

2.4.5. Comedor (Planta baja)

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima (lux):	184.69
Iluminancia media horizontal mantenida (lux):	295.66
Índice de deslumbramiento unificado UGR:	17.00
Valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²):	1.13
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada (W/m²):	3.35
Factor de uniformidad (%):	62.47

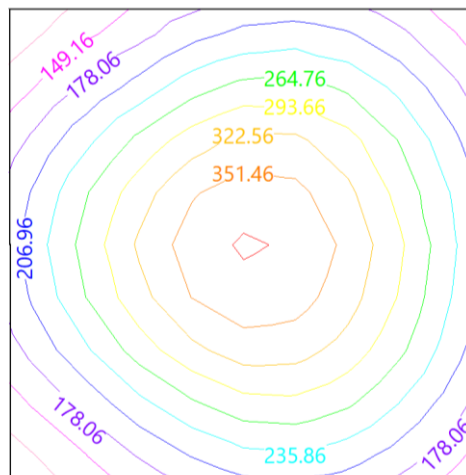


Ilustración III.5. Iluminancia en comedor (Planta baja)

2.4.6. Hall y pasillo (Planta baja)

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima (lux):	194.55
Iluminancia media horizontal mantenida (lux):	282.37
Índice de deslumbramiento unificado UGR:	17.00
Valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²):	1.54
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada (W/m²):	4.36
Factor de uniformidad (%):	68.90

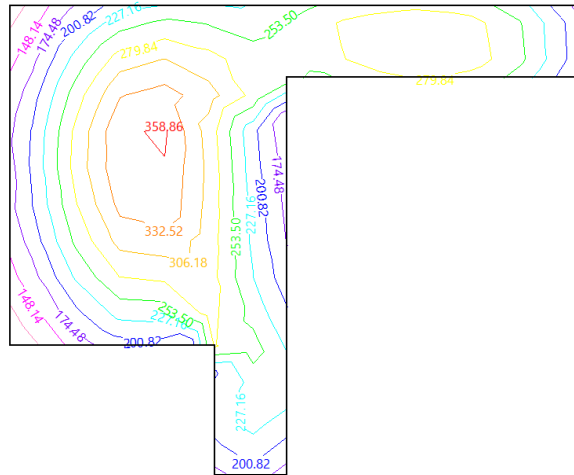


Ilustración III.6. Iluminancia en hall y pasillo (Planta baja)

Para el alumbrado de emergencia de esta zona, se han obtenido los siguientes resultados:

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación (lux):	1.57
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación (lux):	1.29
Relación iluminancia mínima/máxima (eje central vías evacuación):	0.23
Altura de la luminaria situada a menor altura (m):	2.70

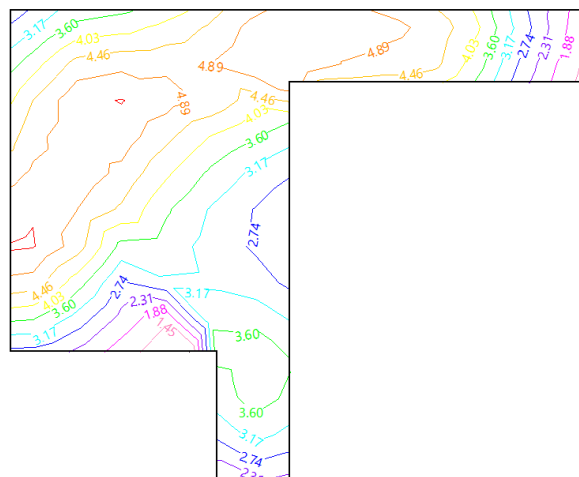


Ilustración III.7. Iluminancia de alumbrado de emergencia en hall y pasillo (Planta baja)

2.4.7. Vestuario hombres (Planta baja)

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima (lux):	176.75
Iluminancia media horizontal mantenida (lux):	302.71
Índice de deslumbramiento unificado UGR:	19.00
Valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²):	2.00
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada (W/m²):	6.04
Factor de uniformidad (%):	58.39

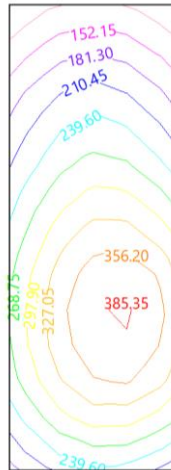


Ilustración III.8. Iluminancia en vestuario hombres (Planta baja)

2.4.8. Vestuario mujeres (Planta baja)

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima (lux):	250.01
Iluminancia media horizontal mantenida (lux):	306.41
Índice de deslumbramiento unificado UGR:	18.00
Valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²):	2.20
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada (W/m²):	6.73
Factor de uniformidad (%):	81.60

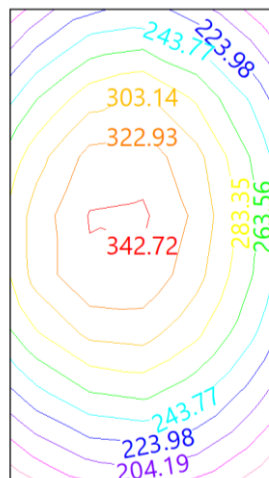


Ilustración III.9. Iluminancia en vestuario mujeres (Planta baja)

2.4.9. Aseo PMR (Planta baja)

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima (lux):	232.38
Iluminancia media horizontal mantenida (lux):	256.27
Índice de deslumbramiento unificado UGR:	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²):	2.43
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada (W/m²):	6.23
Factor de uniformidad (%):	90.68

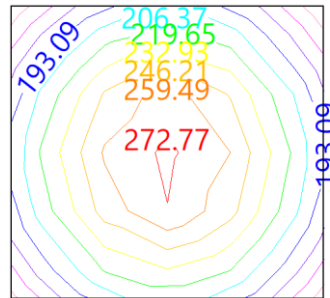


Ilustración III.10. Iluminancia en aseo PMR (Planta baja)

2.4.10. Despacho contables (Planta primera)

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima (lux):	520.07
Iluminancia media horizontal mantenida (lux):	695.92
Índice de deslumbramiento unificado UGR:	15.00
Valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²):	1.30
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada (W/m²):	9.07
Factor de uniformidad (%):	74.73

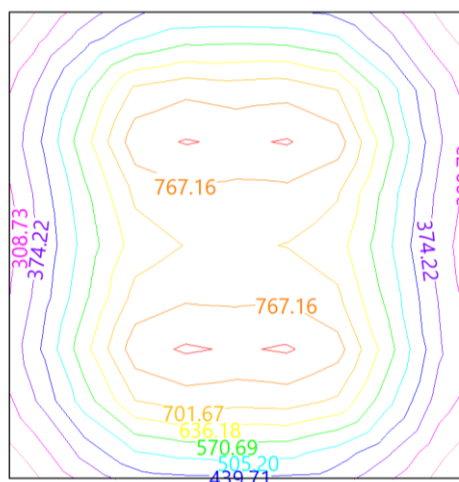


Ilustración III.11. Iluminancia en despacho contables (Planta primera)

2.4.11. Despacho (Planta primera)

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima (lux):	209.93
Iluminancia media horizontal mantenida (lux):	510.12
Índice de deslumbramiento unificado UGR:	17.00
Valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²):	1.16
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada (W/m²):	5.91
Factor de uniformidad (%):	41.15

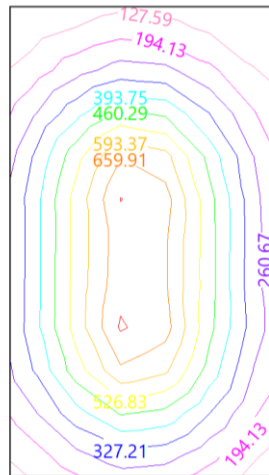


Ilustración III.12. Iluminancia en despacho (Planta primera)

2.4.12. Sala reuniones (Planta primera)

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima (lux):	315.87
Iluminancia media horizontal mantenida (lux):	556.62
Índice de deslumbramiento unificado UGR:	16.00
Valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²):	1.25
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada (W/m²):	6.96
Factor de uniformidad (%):	56.75

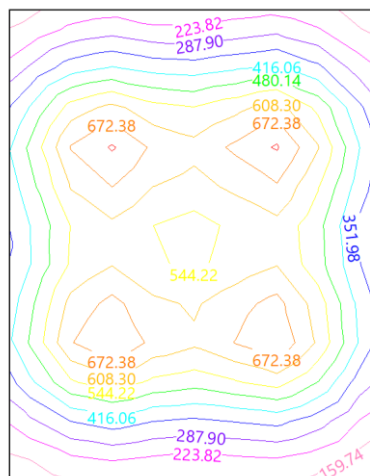


Ilustración III.13. Iluminancia en sala reuniones (Planta primera)

2.4.13. Archivo (Planta primera)

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima (lux):	228.33
Iluminancia media horizontal mantenida (lux):	283.67
Índice de deslumbramiento unificado UGR:	19.00
Valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²):	1.32
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada (W/m²):	3.73
Factor de uniformidad (%):	80.49

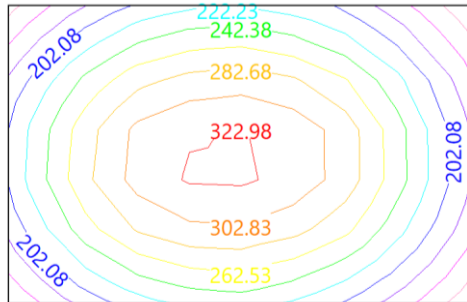


Ilustración III.14. Iluminancia en archivo (Planta primera)

2.4.14. Cuarto limpieza (Planta primera)

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima (lux):	176.36
Iluminancia media horizontal mantenida (lux):	185.70
Índice de deslumbramiento unificado UGR:	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²):	3.71
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada (W/m²):	6.90
Factor de uniformidad (%):	94.97

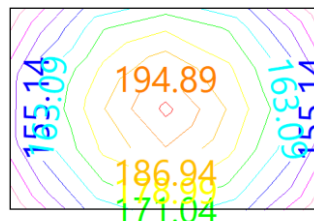


Ilustración III.15. Iluminancia en cuarto limpieza (Planta primera)

2.4.15. Pasillo (Planta primera)

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima (lux):	278.49
Iluminancia media horizontal mantenida (lux):	336.84
Índice de deslumbramiento unificado UGR:	18.00
Valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²):	1.75
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada (W/m²):	5.88
Factor de uniformidad (%):	82.68

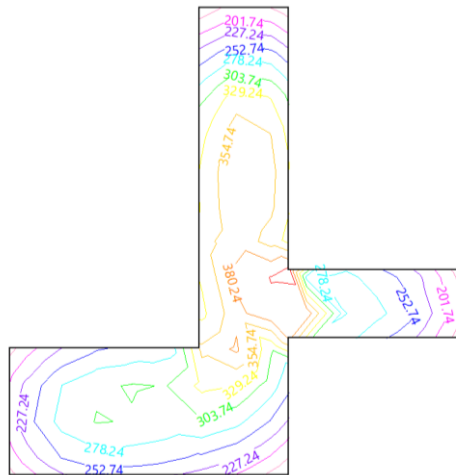


Ilustración III.16. Iluminancia en pasillo (Planta primera)

Para el alumbrado de emergencia de esta zona, se han obtenido los siguientes resultados:

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación (lux):	2.85
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación (lux):	2.80
Relación iluminancia mínima/máxima (eje central vías evacuación):	0.15
Altura de la luminaria situada a menor altura (m):	1.50

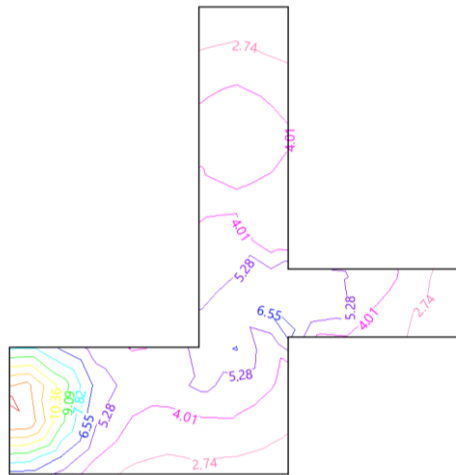


Ilustración III.17. Iluminancia de alumbrado de emergencia en pasillo (Planta primera)

2.4.16. Aseos (Planta primera)

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima (lux):	236.89
Iluminancia media horizontal mantenida (lux):	278.43
Índice de deslumbramiento unificado UGR:	20.00
Valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²):	2.15
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada (W/m²):	5.99
Factor de uniformidad (%):	85.08

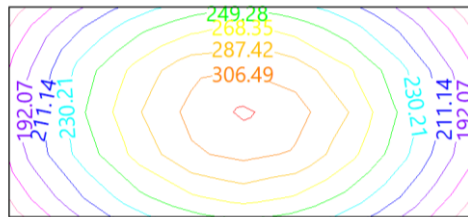


Ilustración III.18. Iluminancia en aseos (Planta primera)

2.4.17. Cargabaterías (Exterior)

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima (lux):	14.02
Iluminancia media horizontal mantenida (lux):	160.72
Factor de uniformidad:	8.73

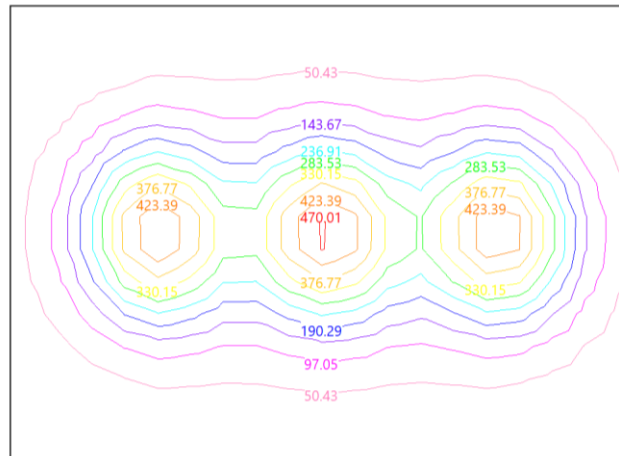


Ilustración III.19 Iluminancia en cargabaterías (Exterior)

2.4.18. Muelle (Exterior)

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima (lux):	120.83
Iluminancia media horizontal mantenida (lux):	322.98
Factor de uniformidad:	37.41

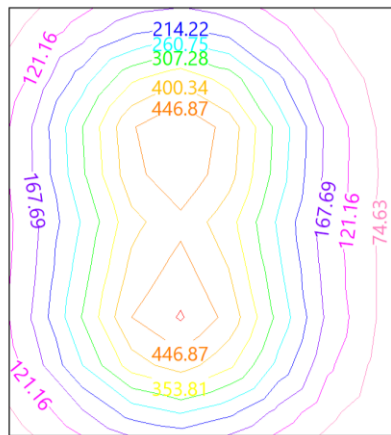


Ilustración III.20. Iluminancia en muelle de carga (Exterior)

2.5. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

En las siguientes tablas se muestran los circuitos de la instalación, así como la sección del cableado, protecciones empleadas, caída de tensión y canalización. El dimensionado de los circuitos se ha realizado haciendo uso de las fórmulas indicadas en el apartado 2.2 de este anexo.

2.5.1. Cuadro general de mando y protección

Línea	Línea	P _{cálculo} (W)	Longitud (m)	f.d.p.	Cable	Tipo de cable	I _B (A)	I _z (A)	c.d.t. (%)	c.d.t. acumulada (%)	c.d.t. máx (%)	D _{tubo} Agrup. (mm)	D _{tubo} indiv. (mm)
Derivación Individual	-	103.645	31,5	0,8	RZ1-K (AS)	4x(1x70)+1x70	162,09	280,00	0,45	0,45	1,50	-	125
Ventilación nave	A1	13.750	10	0,8	RZ1-K (AS)	4x(1x2,5)+1x2,5	24,81	26,35	0,31	0,76	5,00	-	20
Alumbrado sala técnica	A2	31	3	0,9	RZ1-K (AS)	2x(1x1,5)+1x1,5	0,15	13,60	0,00	0,46	3,00	20	16
Alu. Emergencia sala técnica	A3	6	3	0,9	RZ1-K (AS)	2x(1x1,5)+1x1,5	0,03	13,60	0,00	0,45	3,00		16
Compresor exutorios	A4	5.125	5	0,8	RZ1-K (AS)	4x(1x2,5)+1x2,5	9,25	19,55	0,09	0,54	5,00	-	20
Central detección	A5	700	5	0,8	RZ1-K (AS)	2x(1x1,5)+1x1,5	3,80	13,60	0,16	0,61	5,00	20	16
Central exutorios	A6	700	5	0,8	RZ1-K (AS)	2x(1x1,5)+1x1,5	3,80	13,60	0,16	0,61	5,00		16
Cuadro B	A7	25.190	12	0,8	RZ1-K (AS)	4x(1x16)+1x16	45,45	73,00	0,21	0,66	5,00	-	40
Cuadro C	A8	18.818	37	0,8	RZ1-K (AS)	4x(1x10)+1x10	33,95	45,90	0,62	1,07	5,00	-	32
Cuadro D	A9	10.974	63	0,8	RZ1-K (AS)	4x(1x6)1x6	19,12	34,00	1,24	1,69	5,00	-	25
Cuadro E	A10	17.940	36,5	0,8	RZ1-K (AS)	4x(1x10)+1x10	32,37	45,90	0,73	1,18	5,00	-	32
Cuadro F	A11	4.506	32	0,8	RZ1-K (AS)	4x(1x6)1x6	24,49	39,10	1,62	2,07	5,00	-	20

Tabla III.5. Circuitos CGMP

2.5.2. Cuadros secundarios

C.S. OFICINAS

Línea	Línea	P _{cálculo} (W)	Longitud (m)	f.d.p.	Cable	Tipo de cable	I _B (A)	l _z (A)	c.d.t. (%)	c.d.t. acumulada (%)	c.d.t. máx (%)	D _{tubo} Agrup. (mm)	D _{tubo} indiv. (mm)
Unidad de tratamiento de aire	B1	4.550	15	0,8	H07Z1-K (AS)	4x(1x2,5)+1x2,5	8,21	23,00	0,24	0,91	5,00	32	20
Unidad condensadora 1	B2	2.750	15	0,8	H07Z1-K (AS)	4x(1x2,5)+1x2,5	4,96	23,00	0,15	0,81	5,00		20
Unidad condensadora 2	B3	2.750	15	0,8	H07Z1-K (AS)	4x(1x2,5)+1x2,5	4,96	23,00	0,15	0,81	5,00		20
Alumbrado aseos PB	B4	349	20	0,9	H07Z1-K (AS)	2x(1x1,5)+1x1,5	1,69	20,00	0,29	0,95	3,00	-	16
Alumbrado aseos P1	B5	263	25	0,9	H07Z1-K (AS)	2x(1x1,5)+1x1,5	1,27	20,00	0,25	0,91	3,00	-	16
Alu. Emergencia aseos	B6	24	25	0,9	H07Z1-K (AS)	2x(1x1,5)+1x1,5	0,12	20,00	0,03	0,69	3,00	-	16
Alumbrado oficinas PB	B7	459	20	0,9	H07Z1-K (AS)	2x(1x1,5)+1x1,5	2,22	20,00	0,41	1,08	3,00	-	16
Alumbrado oficinas P1	B8	729	25	0,9	H07Z1-K (AS)	2x(1x1,5)+1x1,5	3,52	20,00	0,82	1,48	3,00	-	16
Alu. Emergencia oficinas	B9	96	30	0,9	H07Z1-K (AS)	2x(1x1,5)+1x1,5	0,46	20,00	0,13	0,79	3,00	-	16
Termo eléctrico	B10	2.250	15	0,8	H07Z1-K (AS)	2x(1x2,5)+1x2,5	4,89	26,50	0,73	1,39	5,00	-	20
Tomas de corriente aseos	B11	5.000	25	0,8	H07Z1-K (AS)	2x(1x2,5)+1x2,5	13,59	26,50	3,38	4,04	5,00	-	20
Tomas de corriente oficinas PB	B12	3.500	20	0,8	H07Z1-K (AS)	2x(1x2,5)+1x2,5	13,32	26,50	1,89	2,55	5,00	-	20
Tomas de corriente oficinas P1	B13	5.000	25	0,8	H07Z1-K (AS)	2x(1x2,5)+1x2,5	19,02	26,50	3,38	4,04	5,00	-	20

Tabla III.6. Circuitos CS Oficinas

C.S. SALA PCI

Línea	Línea	P _{cálculo} (W)	Longitud (m)	f.d.p.	Cable	Tipo de cable	I _B (A)	I _Z (A)	c.d.t. (%)	c.d.t. acumulada (%)	c.d.t. máx (%)	D _{tubo} Agrup. (mm)	D _{tubo} indiv. (mm)
Alumbrado	C1	62	4	0,9	RZ1-K (AS)	2x(1x1,5)+1x1,5	0,30	13,60	0,01	1,08	3,00	20	16
Alu. Emergencia	C2	6	4	0,9	RZ1-K (AS)	2x(1x1,5)+1x1,5	0,03	13,60	0,00	1,07	3,00		16
Grupo de bombeo PCI	C3	18.750	3	0,8	RZ1-K (AS)	4x(1x10)+1x10	33,83	45,90	0,05	1,12	5,00	-	32

Tabla III.7. Circuitos CS Sala PCI

C.S. CARGA BATERÍAS

Línea	Línea	P _{cálculo} (W)	Longitud (m)	f.d.p.	Cable	Tipo de cable	I _B (A)	I _Z (A)	c.d.t. (%)	c.d.t. acumulada (%)	c.d.t. máx (%)	D _{tubo} Agrup. (mm)	D _{tubo} indiv. (mm)
Puerta automática	D1	1.875	3	0,8	RZ1-K (AS)	2x(1x2,5)+1x2,5	10,19	26,50	0,12	1,81	5,00	-	16
Tomas de corriente trif. 16A	D2	2.000	5	0,8	RZ1-K (AS)	4x(1x2,5)+1x2,5	3,61	18,40	0,04	1,74	5,00	25	20
Tomas de corriente trif. 32A	D3	7.000	5	0,8	RZ1-K (AS)	4x(1x2,5)+1x2,5	12,63	18,40	0,16	1,85	5,00		20
Alumbrado	D4	93	10	0,9	RZ1-K (AS)	2x(1x1,5)+1x1,5	0,45	16,00	0,04	1,74	3,00	20	16
Alu. Emergencia	D5	6	3	0,9	RZ1-K (AS)	2x(1x1,5)+1x1,5	0,03	16,00	0,00	1,69	3,00		16

Tabla III.8. Circuitos CS Carga baterías

C.S. ENTRADA NAVE

Línea	Línea	P _{cálculo} (W)	Longitud (m)	f.d.p.	Cable	Tipo de cable	I _B (A)	I _z (A)	c.d.t. (%)	c.d.t. acumulada (%)	c.d.t. máx (%)	D _{tubo} Agrup. (mm)	D _{tubo} indiv. (mm)
Puerta parcela	E1	1.875	20	0,8	RZ1-K (AS)	2x(1x2,5)+1x2,5	10,19	30,60	0,81	1,99	5,00	-	32
Puerta fachada frontal	E2	1.875	3	0,8	RZ1-K (AS)	2x(1x2,5)+1x2,5	10,19	22,53	0,12	1,30	5,00	-	16
Puerta muelle	E3	1.875	30	0,8	RZ1-K (AS)	2x(1x4)+1x4	10,19	21,42	0,76	1,94	5,00	25	20
Plataforma elevadora muelle	E4	2.500	35	0,8	RZ1-K (AS)	2x(1x4)+1x4	13,59	21,42	1,18	2,36	5,00		20
Alumbrado muelle	E5	62	30	0,9	RZ1-K (AS)	2x(1x1,5)+1x1,5	0,30	11,90	0,08	1,27	3,00		16
Alu. Emergencia	E6	12	30	0,9	RZ1-K (AS)	2x(1x1,5)+1x1,5	0,06	11,90	0,02	1,20	3,00		16
Tomas de corriente trif. 16A	E7	4.000	15	0,8	RZ1-K (AS)	4x(1x4)+1x4	7,22	18,45	0,17	1,35	5,00		32
Tomas de corriente monof. 16A	E8	1.000	15	0,8	RZ1-K (AS)	2x(1x4)+1x4	5,43	21,42	0,25	1,44	5,00	20	
Motor 1	E9	2.500	10	0,8	RZ1-K (AS)	4x(1x4)+1x4	4,51	18,45	0,05	1,24	5,00	20	
Motor 2	E10	2.500	15	0,8	RZ1-K (AS)	4x(1x4)+1x4	4,51	18,45	0,08	1,27	5,00	20	
Alumbrado 1	E11	728	35	0,9	RZ1-K (AS)	2x(1x2,5)+1x2,5	3,52	15,77	0,69	1,87	3,00	32	16
Alumbrado 2	E12	546	45	0,9	RZ1-K (AS)	2x(1x2,5)+1x2,5	2,64	15,77	0,66	1,85	3,00		16
Alumbrado 3	E13	546	55	0,9	RZ1-K (AS)	2x(1x2,5)+1x2,5	2,64	15,77	0,81	1,99	3,00		16
Alumbrado 4	E14	546	65	0,9	RZ1-K (AS)	2x(1x2,5)+1x2,5	2,64	15,77	0,21	2,14	3,00		16

Tabla III.9. Circuitos CS Entrada nave

C.S. FONDO NAVE

Línea	Línea	P _{cálculo} (W)	Longitud (m)	f.d.p.	Cable	Tipo de cable	I _B (A)	I _Z (A)	c.d.t. (%)	c.d.t. acumulada (%)	c.d.t. máx (%)	D _{tubo} Agrup. (mm)	D _{tubo} indiv. (mm)
Tomas de corriente	F1	1.500	5	0,8	RZ1-K (AS)	2x(1x2,5)+1x2,5	8,15	22,53	0,20	2,28	5,00	-	16
Puerta a parcela colindante	F2	1.875	5	0,8	RZ1-K (AS)	2x(1x2,5)+1x2,5	10,19	30,60	0,20	2,28	5,00	-	32
Puerta fachada norte	F3	1.875	5	0,8	RZ1-K (AS)	2x(1x2,5)+1x2,5	10,19	22,53	0,20	2,28	5,00	-	16
Alu. Emergencia	F4	6	1	0,9	RZ1-K (AS)	2x(1x1,5)+1x1,5	0,03	17,00	0,00	2,07	3,00	-	16

Tabla III.10. Circuitos CS Fondo nave

2.6. CÁLCULO DE LAS PROTECCIONES

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN

Línea	Longitud (m)	Sección (mm ²)	I _{cc} (kA)	Magnetotérmico		Diferencial	
				I _N (A)	P _C (kA)	I _N (A)	Sensib. (mA)
Derivación Individual	56	70	11,45	250	15	-	-
Ventilación nave	26	4	1,75	25	6	25	300
Alumbrado sala técnica	14	1,5	2,10	10	6	10	30
Alu. Emergencia sala técnica	14	1,5	2,10	10	6		
Compresor exutorios	20	2,5	2,10	16	6	16	300
Central detección	14	1,5	1,36	10	6	10	30
Central exutorios	14	1,5	1,36	10	6		
C.S. Oficinas	73	16	4,29	63	6	-	-
C.S. Sala PCI	45,9	10	1,24	40	6	-	-
C.S. Carga baterías	34	6	0,47	25	6	-	-
C.S. Entrada Nave	45,9	10	1,26	40	6	-	-
C.S. Fondo Nave	39	6	0,89	32	6	-	-

Tabla III.11. Protecciones CGMP

C.S. OFICINAS

Línea	Longitud (m)	Sección (mm ²)	I _{cc} (kA)	Magnetotérmico		Diferencial	
				I _N (A)	P _C (kA)	I _N (A)	Sensib. (mA)
Unidad de tratamiento de aire	23	2,5	0,72	16	6	25	300
Unidad condensadora 1	23	2,5	0,72	16	6		
Unidad condensadora 2	23	2,5	0,72	16	6		
Alumbrado aseos PB	20	1,5	0,35	10	6	10	30
Alumbrado aseos P1	20	1,5	0,29	10	6		
Alu. Emergencia aseos	0	1,5	0,29	10	6		
Alumbrado oficinas PB	20	1,5	0,35	10	6	10	30
Alumbrado oficinas P1	20	1,5	0,29	10	6		
Alu. Emergencia oficinas	20	1,5	0,24	10	6		
Termo eléctrico	27	2,5	0,72	16	6	25	30
Tomas de corriente aseos	27	2,5	0,46	20	6		
Tomas de corriente oficinas PB	27	2,5	0,56	25	6	40	30
Tomas de corriente oficinas P1	27	2,5	0,46	25	6		

Tabla III.12. Protecciones CS Oficinas

C.S. SALA PCI

Línea	Longitud (m)	Sección (mm ²)	I _{cc} (kA)	Magnetotérmico		Diferencial	
				I _N (A)	P _C (kA)	I _N (A)	Sensib. (mA)
Alumbrado	14	1,5	0,76	10	6	10	30
Alu. Emergencia	14	1,5	0,76	10	6		
Grupo de bombeo PCI	46	10	1,16	40	6	40	300

Tabla III.13. Protecciones CS Sala PCI

C.S. CARGA BATERÍAS

Línea	Longitud (m)	Sección (mm ²)	I _{cc} (kA)	Magnetotérmico		Diferencial	
				I _N (A)	P _C (kA)	I _N (A)	Sensib. (mA)
Puerta automática	27	2,5	0,42	16	6	16	300
Tomas de corriente trif. 16A	18	2,5	0,40	16	6	25	30
Tomas de corriente trif. 32A	18	2,5	0,40	16	6		
Alumbrado	16	1,5	0,29	10	6	10	30
Alu. Emergencia	16	1,5	0,40	10	6		

Tabla III.14. Protecciones CS Carga baterías

C.S. ENTRADA NAVE

Línea	Longitud (m)	Sección (mm ²)	I _{cc} (kA)	Magnetotérmico		Diferencial	
				I _N (A)	P _C (kA)	I _N (A)	Sensib. (mA)
Puerta parcela	31	2,5	0,43	16	6	16	300
Puerta fachada frontal	23	2,5	0,97	16	6	16	300
Puerta muelle	21	4	0,44	16	6	25	300
Plataforma elevadora muelle	21	4	0,40	16	6		
Alumbrado muelle	12	1,5	0,21	10	6	10	30
Alu. Emergencia muelle	12	1,5	0,21	10	6		
Tomas de corriente trif. 16A	18	4	0,66	16	6	16	30
Tomas de corriente monof. 16A	21	4	0,66	16	6	16	30
Motor 1	18	4	0,80	16	6	25	300
Motor 2	18	4	0,66	16	6		
Alumbrado 1	16	2,5	0,28	10	6	10	30
Alumbrado 2	16	2,5	0,23	10	6	10	30
Alumbrado 3	16	2,5	0,20	10	6	10	30
Alumbrado 4	16	2,5	0,17	10	6	10	30

Tabla III.15. Protecciones CS Entrada nave

C.S. FONDO NAVE

Línea	Longitud (m)	Sección (mm ²)	I _{cc} (kA)	Magnetotérmico		Diferencial	
				I _N (A)	P _C (kA)	I _N (A)	Sensib. (mA)
Tomas de corriente	23	2,5	0,66	16	6	16	30
Puerta a parcela colindante	31	2,5	0,66	16	6	16	300
Puerta fachada norte	23	2,5	0,66	16	6	16	300
Alu. Emergencia	17	1,5	0,80	10	6	10	30

Tabla III.16. Protecciones CS Fondo nave

2.7. CÁLCULO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

En primer lugar, se calcula la resistencia máxima de las tomas de tierra (R_a) de tal forma que la tensión de cualquier masa con respecto a tierra no sea superior a 24 V. Teniendo en cuenta que la máxima intensidad de defecto que se puede producir (sensibilidad máxima de los interruptores diferenciales) es de 0,30 mA, se obtiene que

$$R_a \leq \frac{24}{0,30} = 80 \Omega \quad (\text{III.14})$$

En el terreno predomina la arena arcillosa, estimando una resistividad del mismo de 300 $\Omega \cdot \text{m}$.

El electrodo de puesta a tierra estará compuesto por un conductor desnudo de cobre de 35 mm² de sección y con una longitud de 139,60 m, obteniendo una resistencia a tierra de:

$$R_a = \frac{2 \cdot \rho}{L} = \frac{2 \cdot 300}{139,60} = 4,30 \Omega \quad (\text{III.15})$$

El conductor discurrirá enterrado a 0,80 m. En el plano 7.4 se puede observar la distribución de la toma de tierra del establecimiento.



DOCUMENTO II:

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.1.- Movimiento de tierras					
1.1.1.- Desbroce y limpieza					
1.1.1.1	m ²	Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.	2.737,000	1,85	5.063,45
Total 1.1.1.- ADL Desbroce y limpieza:					5.063,45
1.1.2.- Excavaciones					
1.1.2.1	m ³	Excavación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.	168,890	22,99	3.882,78
1.1.2.2	m ³	Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.	29,420	24,97	734,62
Total 1.1.2.- ADE Excavaciones:					4.617,40
1.1.3.- Rellenos					
1.1.3.1	m ³	Base de pavimento realizada mediante relleno a cielo abierto, con zahorra natural caliza, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.	2.737,000	23,99	65.660,63
Total 1.1.3.- ADR Rellenos:					65.660,63
Total 1.1.- AD Movimiento de tierras:					75.341,48
Total presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno:					75.341,48



Presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
2.1.- Regularización					
2.1.1	m ²	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.	236,630	7,80	1.845,71
Total 2.1.- CR Regularización:					1.845,71
2.2.- Superficiales					
2.2.1	m ³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 SD, con una cuantía aproximada de 50 kg/m ³ . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.	151,110	148,64	22.460,99
Total 2.2.- CS Superficiales:					22.460,99
2.3.- Arriostramientos					
2.3.1	m ³	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 SD, con una cuantía aproximada de 60 kg/m ³ . Incluso alambre de atar, y separadores.	23,540	156,69	3.688,48
Total 2.3.- CA Arriostramientos:					3.688,48
Total presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones:					27.995,18

Presupuesto parcial nº 3 Estructuras

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
3.1.- Acero					
3.1.1.- Montajes industrializados					
3.1.1.1	kg	Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.	27.250,170	2,25	61.312,88
3.1.1.2	kg	Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles huecos laminados en caliente de las series L, redondo, cuadrado o rectangular, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.	2.811,380	2,25	6.325,61
3.1.1.3	kg	Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.	5.924,500	2,53	14.988,99
Total 3.1.1.- EAM Montajes industrializados:					82.627,48
3.1.2.- Pilares					
3.1.2.1	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x400 mm y espesor 20 mm, con 6 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 SD de 20 mm de diámetro y 60 cm de longitud total.	18,000	93,93	1.690,74
3.1.2.2	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 400x300 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 SD de 16 mm de diámetro y 45 cm de longitud total.	9,000	44,78	403,02
3.1.2.3	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 300x200 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 SD de 12 mm de diámetro y 35 cm de longitud total.	2,000	24,87	49,74
3.1.2.4	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x300 mm y espesor 20 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 SD de 16 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.	4,000	59,87	239,48
3.1.2.5	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 650x450 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 SD de 25 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.	2,000	148,71	297,42
3.1.2.6	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 400x250 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 SD de 16 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.	2,000	36,80	73,60



Presupuesto parcial nº 3 Estructuras

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
3.1.2.7	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 500x350 mm y espesor 20 mm, con 6 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 SD de 20 mm de diámetro y 40 cm de longitud total.	4,000	75,95	303,80
Total 3.1.2.- EAS Pilares:					3.057,80
Total 3.1.- EA Acero:					85.685,28
3.2.- Hormigón prefabricado					
3.2.1.- Losas					
3.2.1.1	m ²	Losa de 16 + 5 cm de canto, realizada con placas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado, de 16 cm de canto y 120 cm de anchura, con momento flector último de 78 kN·m/m, con altura libre de planta de entre 3 y 4 m, apoyada directamente sobre vigas de canto o muros de carga; relleno de juntas entre placas alveolares, zonas de enlace con apoyos y capa de compresión, realizados con hormigón HA-25/B/30/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, acero B 500 SD en zona de negativos, con una cuantía aproximada de 2 kg/m ² , y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080. Incluso piezas de acero UNE-EN 10025 S275JR tipo Omega, en posición invertida, laminado en caliente, con recubrimiento galvanizado, 1 kg/m ² , para el apoyo de las placas en los huecos del forjado, alambre de atar y separadores.	130,560	69,49	9.072,61
Total 3.2.1.- EPF Losas:					9.072,61
Total 3.2.- EP Hormigón prefabricado:					9.072,61
Total presupuesto parcial nº 3 Estructuras:					94.757,89

Presupuesto parcial nº 4 Fachadas y particiones

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
4.1.- Fábrica no estructural					
4.1.1	m ²	Hoja de partición interior, de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 24x11,5x7 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.	74,000	21,45	1.587,30
4.1.2	m ²	Hoja de partición interior, de 9 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 24x11,5x9 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.	145,000	23,38	3.390,10
4.1.3	m ²	Hoja de partición interior, de 20 cm de espesor, de fábrica de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.	230,000	27,90	6.417,00
Total 4.1.- FF Fábrica no estructural:					11.394,40
4.2.- Fachadas pesadas					
4.2.1.- Paneles prefabricados de hormigón					
4.2.1.1	m ²	Cerramiento de fachada formado por paneles alveolares prefabricados de hormigón pretensado, de 20 cm de espesor, 1,2 m de anchura y 9 m de longitud máxima, acabado liso, de color gris, dispuestos en posición horizontal.	790,000	26,85	21.211,50
Total 4.2.1.- FPP Paneles prefabricados de hormigón:					21.211,50
Total 4.2.- FP Fachadas pesadas:					21.211,50
4.3.- Cerramientos acristalados y particiones acristaladas					
4.3.1	Ud	Cerramiento acristalado sin perfiles verticales, gama media, de 3 m de longitud y 3,00 m de altura total, con perfil superior y perfil inferior lacado color blanco, de aluminio y hojas deslizantes y abatibles, de vidrio incoloro templado de seguridad, de 10 mm de espesor, con los cantos pulidos. Incluso juntas, tornillería de acero inoxidable, gomas, felpudos, tirador metálico, juego de remates laterales lacado color blanco y pinzas de sujeción de hojas.	1,000	2.204,93	2.204,93
4.3.2	Ud	Partición acristalada fija, sin perfiles verticales, de 480 cm de anchura y 300 cm de altura total, formada por: perfiles de aluminio lacado color blanco y vidrio laminar de seguridad, 4+4 mm, incoloro, clasificación de prestaciones 2B2, según UNE-EN 12600.	1,000	878,87	878,87
4.3.3	Ud	Partición acristalada fija, sin perfiles verticales, de 250 cm de anchura y 270 cm de altura total, formada por: perfiles de aluminio lacado color blanco y vidrio laminar de seguridad, 4+4 mm, incoloro, clasificación de prestaciones 2B2, según UNE-EN 12600.	1,000	424,75	424,75
4.3.4	Ud	Partición acristalada fija, sin perfiles verticales, de 470 cm de anchura y 270 cm de altura total, formada por: perfiles de aluminio lacado color blanco y vidrio laminar de seguridad, 4+4 mm, incoloro, clasificación de prestaciones 2B2, según UNE-EN 12600.	1,000	798,57	798,57



Presupuesto parcial nº 4 Fachadas y particiones

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
4.3.5	Ud	Partición acristalada fija, sin perfiles verticales, de 630 cm de anchura y 270 cm de altura total, formada por: perfiles de aluminio lacado color blanco y vidrio laminar de seguridad, 4+4 mm, incoloro, clasificación de prestaciones 2B2, según UNE-EN 12600.	1,000	1.070,43	1.070,43
Total 4.3.- FU Cerramientos acristalados y particiones acristaladas:					5.377,55
Total presupuesto parcial nº 4 Fachadas y particiones:					37.983,45

Presupuesto parcial nº 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.1.- Carpintería					
5.1.1.- De aluminio					
5.1.1.1	Ud	Ventana de aluminio, gama media, con rotura de puente térmico, dos hojas practicables, con apertura hacia el interior, dimensiones 3000x1500 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 68 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 2,8 W/(m ² K); espesor máximo del acristalamiento: 46 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1650, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.	3,000	831,85	2.495,55
5.1.1.2	Ud	Ventana de aluminio, gama media, con rotura de puente térmico, dos hojas practicables, con apertura hacia el interior, dimensiones 4000x950 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 68 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 2,8 W/(m ² K); espesor máximo del acristalamiento: 46 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1650, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.	27,000	731,05	19.738,35
Total 5.1.1.- LCL De aluminio:					22.233,90
5.1.2.- Puertas interiores					
5.1.2.1.- De madera					
5.1.2.1.1	Ud	Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 70x10 mm en ambas caras. Incluso bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica.	5,000	188,07	940,35

Presupuesto parcial nº 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.1.2.1.2	Ud	Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x72,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 70x10 mm en ambas caras. Incluso bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica.	11,000	181,75	1.999,25
5.1.2.1.3	Ud	Puerta interior corredera para doble tabique con hueco, ciega, de una hoja de 203x90x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller; precerco de pino país de 120x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 120x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 70x10 mm en ambas caras. Incluso herrajes de colgar, de cierre y tirador con manecilla para cierre de aluminio, serie básica.	1,000	287,53	287,53
Total 5.1.2.1.- LPM De madera:					3.227,13
Total 5.1.2.- LP Puertas interiores:					3.227,13
5.1.3.- Puertas cortafuegos					
5.1.3.1.- De acero					
5.1.3.1.1	Ud	Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 700x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, con cierrapuertas para uso moderado.	1,000	369,83	369,83
5.1.3.1.2	Ud	Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, con cierrapuertas para uso moderado.	1,000	374,49	374,49
5.1.3.1.3	Ud	Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 30-C5, de una hoja, 900x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, con cierrapuertas para uso moderado.	1,000	366,33	366,33
Total 5.1.3.1.- LFA De acero:					1.110,65
Total 5.1.3.- LF Puertas cortafuegos:					1.110,65
5.1.4.- Puertas de uso industrial					
5.1.4.1.- De paneles sándwich aislantes metálicos					
5.1.4.1.1	Ud	Puerta seccional industrial, de 3x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).	2,000	3.599,47	7.198,94



Presupuesto parcial nº 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.1.4.1.2	Ud	Puerta seccional industrial, de 4x4 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).	2,000	4.032,72	8.065,44
Total 5.1.4.1.- LIM De paneles sándwich aislantes metálicos:					15.264,38
Total 5.1.4.- LI Puertas de uso industrial:					15.264,38
5.1.5.- Equipamiento para muelles de carga y descarga					
5.1.5.1.- Rampas niveladoras					
5.1.5.1.1	Ud	Rampa niveladora hidráulica, instalada en foso previamente ejecutado, de 60 kN de capacidad de carga nominal, formada por una plataforma de chapa lagrimada de acero, de 2500 mm de longitud, 2000 mm de anchura y 8 ó 10 mm de espesor, con labio abatible delantero de chapa lagrimada de acero, de 2500 mm de longitud, 400 mm de anchura y 8 ó 10 mm de espesor y bastidor de perfiles de acero laminado.	1,000	4.884,62	4.884,62
Total 5.1.5.1.- LMR Rampas niveladoras:					4.884,62
Total 5.1.5.- LM Equipamiento para muelles de carga y descarga:					4.884,62
5.1.6.- Vidrios					
5.1.6.1.- Doble acristalamiento					
5.1.6.1.1	m ²	Doble acristalamiento estándar, de color azul 6/6/4, conjunto formado por vidrio exterior Float de color azul de 6 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 16 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte.	60,000	52,93	3.175,80
Total 5.1.6.1.- LVC Doble acristalamiento:					3.175,80
Total 5.1.6.- LV Vidrios:					3.175,80
Total 5.1.- LC Carpintería:					49.896,48
Total presupuesto parcial nº 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares:					49.896,48

Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
6.1.- Eléctricas					
6.1.1.- Puesta a tierra					
6.1.1.1	Ud	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 150 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm ² .	1,000	789,55	789,55
Total 6.1.1.- IEP Puesta a tierra:					789,55
6.1.2.- Canalizaciones					
6.1.2.1	m	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.	25,000	4,70	117,50
6.1.2.2	m	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547.	256,000	2,55	652,80
6.1.2.3	m	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547.	177,000	2,97	525,69
6.1.2.4	m	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547.	63,000	3,62	228,06
6.1.2.5	m	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547.	76,500	4,23	323,60
6.1.2.6	m	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 40 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547.	12,000	5,44	65,28
6.1.2.7	m	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.	140,000	0,98	137,20
6.1.2.8	m	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.	130,000	1,01	131,30
Total 6.1.2.- IEO Canalizaciones:					2.181,43

Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
6.1.3.- Cables					
6.1.3.1	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	300,000	1,09	327,00
6.1.3.2	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	668,000	1,50	1.002,00
6.1.3.3	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	440,000	1,79	787,60
6.1.3.4	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	475,000	3,15	1.496,25
6.1.3.5	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	382,500	3,83	1.464,98
6.1.3.6	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	60,000	5,31	318,60
6.1.3.7	m	Cable unipolar H07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1a,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	420,000	0,69	289,80

Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
6.1.3.8	m	Cable unipolar H07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1a,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	480,000	0,90	432,00
Total 6.1.3.- IEH Cables:					6.118,23
6.1.4.- Cajas generales de protección					
6.1.4.1	Ud	Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en peana prefabricada de hormigón armado.	1,000	2.087,48	2.087,48
Total 6.1.4.- IEC Cajas generales de protección:					2.087,48
6.1.5.- Derivaciones individuales					
6.1.5.1	m	Derivación individual trifásica enterrada para vivienda, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x70+1G35 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 125 mm de diámetro.	31,500	73,84	2.325,96
Total 6.1.5.- IED Derivaciones individuales:					2.325,96
6.1.6.- Aparamenta					
6.1.6.1.- Cuadro General de Baja Tensión					
6.1.6.1.1	Ud	Armario de distribución metálico, de superficie, con puerta ciega, grado de protección IP40, aislamiento clase II, de 1050x650x250 mm.	1,000	671,33	671,33
6.1.6.1.2	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 250 A, poder de corte 15 kA, curva C.	1,000	812,08	812,08
6.1.6.1.3	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 6 kA, curva C.	1,000	369,58	369,58
6.1.6.1.4	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, poder de corte 6 kA, curva C.	2,000	136,12	272,24
6.1.6.1.5	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 6 kA, curva C.	1,000	104,32	104,32
6.1.6.1.6	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 6 kA, curva C.	2,000	94,99	189,98
6.1.6.1.7	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA, curva C.	1,000	77,80	77,80
6.1.6.1.8	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 6 kA, curva C.	2,000	33,54	67,08
6.1.6.1.9	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.	1,000	247,68	247,68
6.1.6.1.10	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 16 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.	1,000	118,89	118,89

Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
6.1.6.1.11	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.	2,000	34,47	68,94
Total 6.1.6.1.- Cuadro General de Baja Tensión:					2.999,92
6.1.6.2.- Cuadro Secundario B					
6.1.6.2.1	Ud	Armario de distribución metálico, de superficie, con puerta ciega, grado de protección IP40, aislamiento clase II, de 1050x650x250 mm.	1,000	671,33	671,33
6.1.6.2.2	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 6 kA, curva C.	1,000	369,58	369,58
6.1.6.2.3	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 6 kA, curva C.	1,000	94,99	94,99
6.1.6.2.4	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA, curva C.	3,000	77,80	233,40
6.1.6.2.5	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 40 A, poder de corte 6 kA, curva C.	1,000	55,98	55,98
6.1.6.2.6	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 6 kA, curva C.	3,000	33,54	100,62
6.1.6.2.7	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 20 A, poder de corte 6 kA, curva C.	1,000	33,54	33,54
6.1.6.2.8	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA, curva C.	1,000	33,54	33,54
6.1.6.2.9	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 6 kA, curva C.	8,000	33,54	268,32
6.1.6.2.10	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.	1,000	247,68	247,68
6.1.6.2.11	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.	1,000	68,65	68,65
6.1.6.2.12	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.	1,000	67,27	67,27
6.1.6.2.13	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.	2,000	34,47	68,94
Total 6.1.6.2.- Cuadro Secundario B:					2.313,84
6.1.6.3.- Cuadro Secundario C					
6.1.6.3.1	Ud	Caja de distribución de plástico, de superficie, con puerta ciega, con grados de protección IP40 e IK07, aislamiento clase II, tensión nominal 400 V, para 24 módulos, en 2 filas.	1,000	47,98	47,98
6.1.6.3.2	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, poder de corte 6 kA, curva C.	2,000	136,12	272,24
6.1.6.3.3	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 6 kA, curva C.	3,000	33,54	100,62
6.1.6.3.5	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.	1,000	254,30	254,30

Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
6.1.6.3.6	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.	1,000	34,47	34,47
Total 6.1.6.3.- Cuadro Secundario C:					709,61
6.1.6.4.- Cuadro Secundario D					
6.1.6.4.1	Ud	Caja de distribución de plástico, de superficie, con puerta ciega, con grados de protección IP40 e IK07, aislamiento clase II, tensión nominal 400 V, para 36 módulos, en 2 filas.	12,000	57,40	57,40
6.1.6.4.2	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 6 kA, curva C.	2,000	94,99	189,98
6.1.6.4.3	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA, curva C.	2,000	77,80	155,60
6.1.6.4.4	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA, curva C.	1,000	33,54	33,54
6.1.6.4.5	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 6 kA, curva C.	3,000	33,54	100,62
6.1.6.4.6	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.	1,000	247,68	247,68
6.1.6.4.7	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.	1,000	34,47	34,47
6.1.6.4.8	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.	1,000	34,47	34,47
Total 6.1.6.4.- Cuadro Secundario D:					853,76
6.1.6.5.- Cuadro Secundario E					
6.1.6.5.1	Ud	Armario de distribución metálico, de superficie, con puerta ciega, grado de protección IP40, aislamiento clase II, de 1050x650x250 mm.	1,000	671,33	671,33
6.1.6.5.2	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, poder de corte 6 kA, curva C.	1,000	136,12	136,12
6.1.6.5.3	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA, curva C.	3,000	77,80	233,40
6.1.6.5.4	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 6 kA, curva C.	1,000	33,54	33,54
6.1.6.5.5	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA, curva C.	5,000	33,54	167,70
6.1.6.5.6	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 6 kA, curva C.	7,000	33,54	234,78
6.1.6.5.7	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.	1,000	247,68	247,68
6.1.6.5.8	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 16 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.	1,000	118,89	118,89

Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
6.1.6.5.9	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.	1,000	67,27	67,27
6.1.6.5.10	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.	3,000	34,47	103,41
6.1.6.5.11	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.	5,000	34,47	172,35
Total 6.1.6.5.- Cuadro Secundario E:					2.186,47
6.1.6.6.- Cuadro Secundario F					
6.1.6.6.1	Ud	Caja de distribución de plástico, de superficie, con puerta ciega, con grados de protección IP40 e IK07, aislamiento clase II, tensión nominal 400 V, para 24 módulos, en 2 filas.	1,000	47,98	47,98
6.1.6.6.2	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 6 kA, curva C.	1,000	104,32	104,32
6.1.6.6.3	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA, curva C.	3,000	33,54	100,62
6.1.6.6.4	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 6 kA, curva C.	1,000	33,54	33,54
6.1.6.6.5	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.	2,000	34,47	68,94
6.1.6.6.6	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.	1,000	34,47	34,47
6.1.6.6.7	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.	1,000	34,47	34,47
Total 6.1.6.6.- Cuadro Secundario F:					424,34
Total 6.1.6.- IEX Aparamenta:					9.487,94
6.1.7.- Mecanismos					
6.1.7.1	Ud	Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color gris; instalación en superficie.	17,000	14,87	252,79
6.1.7.2	Ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris; instalación en superficie.	31,000	17,65	547,15
6.1.7.3	Ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (4P+T), tipo Schuko, estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 400V, con tapa y caja con tapa, de color gris; instalación en superficie.	2,000	22,13	44,26

Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
6.1.7.4	Ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (4P+T), tipo Schuko, estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 32 A, tensión asignada 400V, con tapa y caja con tapa, de color gris; instalación en superficie.	2,000	27,14	54,28
Total 6.1.7.- IEM Mecanismos:					898,48
Total 6.1.- IE Eléctricas:					23.889,07
6.2.- Contra incendios					
6.2.1.- Sistemas de abastecimiento de agua					
6.2.1.1	Ud	Grupo de presión de agua contra incendios, formado por: una bomba principal centrífuga de un escalón y de una entrada, cuerpo de impulsión de fundición GG25 en espiral con patas de apoyo y soporte cojinete con pata de apoyo, aspiración axial y boca de impulsión radial hacia arriba, rodete radial de fundición GG25, cerrado, compensación hidráulica mediante orificios de descarga en el rodete, soporte con rodamientos de bolas lubricados de por vida, estanqueidad del eje mediante cierre mecánico según DIN 24960, eje y camisa externa de acero inoxidable AISI 420, accionada por motor asíncrono de 2 polos de 15 kW, aislamiento clase F, protección IP55, eficiencia IE3, para alimentación trifásica a 400/690 V, una bomba auxiliar jockey con camisa externa de acero inoxidable AISI 304, eje de acero inoxidable AISI 416, cuerpos de aspiración e impulsión y contrabridas de hierro fundido, difusores de policarbonato con fibra de vidrio, cierre mecánico, accionada por motor eléctrico de 1,1 kW, depósito hidroneumático de 20 l, bancada metálica, válvulas de corte, antirretorno y de aislamiento, manómetros, presostatos, cuadro eléctrico de fuerza y control para la operación totalmente automática del grupo, soporte metálico para cuadro eléctrico, colector de impulsión, con caudalímetro para grupo contra incendios de tipo rotámetro de lectura directa, precisión del 10%, cuerpo acrílico y flotador de acero inoxidable. Incluso soportes, piezas especiales y accesorios.	1,000	9.349,45	9.349,45
6.2.1.2	Ud	Depósito para reserva de agua contra incendios de 25 m ³ de capacidad, prefabricado de poliéster, colocado en superficie, en posición vertical. Incluso válvula de flotador de 2 1/2" de diámetro para conectar con la acometida, interruptores de nivel, válvula de bola de 50 mm de diámetro para vaciado y válvula de corte de mariposa de 2 1/2" de diámetro para conectar al grupo de presión.	2,000	4.865,79	9.731,58
Total 6.2.1.- IOB Sistemas de abastecimiento de agua:					19.081,03

Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
6.2.2.- Detección y alarma					
6.2.2.1	Ud	Central de detección automática de incendios, analógica, multiprocesada, de 1 lazo de detección, de 128 direcciones de capacidad máxima, con caja metálica y tapa de ABS, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, módulo de control con display retroiluminado, leds indicadores de alarma y avería, teclado de membrana de acceso a menú de control y programación, registro histórico de las últimas 1000 incidencias, hasta 480 zonas totalmente programables e interfaz USB para la comunicación de datos, la programación y el mantenimiento remoto, con módulo de supervisión de sirena.	1,000	1.164,27	1.164,27
6.2.2.2	Ud	Detector óptico de humos analógico direccionable con aislador de cortocircuito, de ABS color blanco, formado por un elemento sensible a los humos claros, para alimentación de 12 a 24 Vcc, con led de activación e indicador de alarma y salida para piloto de señalización remota, para instalación con canalización de protección de cableado fija en superficie. Incluso zócalo suplementario, base universal y elementos de fijación.	1,000	79,29	79,29
6.2.2.3	Ud	Detector térmico analógico direccionable con aislador de cortocircuito, de ABS color blanco, formado por un elemento sensible a el incremento lento de la temperatura para una temperatura máxima de alarma de 58°C, para alimentación de 12 a 24 Vcc, con led de activación e indicador de alarma y salida para piloto de señalización remota, para instalación con canalización de protección de cableado fija en superficie. Incluso zócalo suplementario, base universal y elementos de fijación.	1,000	71,37	71,37
6.2.2.4	Ud	Detector lineal de humos, de infrarrojos, convencional, con reflector, para una cobertura máxima de 50 m de longitud y 15 m de anchura, compuesto por unidad emisora/receptora y elemento reflector, para alimentación de 10,2 a 24 Vcc, con led indicador de acción. Incluso elementos de fijación.	2,000	772,30	1.544,60
6.2.2.5	Ud	Pulsador de alarma analógico direccionable de rearme manual con aislador de cortocircuito, de ABS color rojo, con led de activación e indicador de alarma. Incluso elementos de fijación.	8,000	57,97	463,76
6.2.2.6	Ud	Suministro e instalación en paramento interior de sirena electrónica, de color rojo, con señal acústica, alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 100 dB a 1 m y consumo de 14 mA. Incluso elementos de fijación.	2,000	58,48	116,96
6.2.2.7	Ud	Suministro e instalación en paramento exterior de sirena electrónica, de ABS color rojo, con señal óptica y acústica y rótulo "FUEGO". Incluso elementos de fijación.	1,000	85,44	85,44
6.2.2.8	m	Cableado formado por cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación.	194,000	1,25	242,50
Total 6.2.2.- IOD Detección y alarma:					3.768,19



Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
6.2.3.- Sistemas de extinción					
6.2.3.1.- Bocas de incendio equipadas					
6.2.3.1.1	Ud	Suministro e instalación en superficie de Boca de incendio equipada (BIE) de 45 mm (1 1/2") y de 575x505x152 mm, compuesta de: armario de acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000 y puerta semiciega con ventana de metacrilato de acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000; devanadera metálica giratoria abatible 180° permitiendo la extracción de la manguera en cualquier dirección, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial; manguera plana de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre de asiento de 45 mm (1 1/2"), de latón, con manómetro 0-16 bar. Incluso accesorios y elementos de fijación.	7,000	293,00	2.051,00
6.2.3.1.2	Ud	Válvula de mariposa de palanca y asiento de EPDM, unión con ranuras, de 2 1/2" de diámetro, PN=20 bar, formada por cuerpo, disco y palanca de fundición dúctil y eje de acero inoxidable.	2,000	122,56	245,12
6.2.3.1.3	Ud	Válvula de mariposa de palanca y asiento de EPDM, unión con ranuras, de 2" de diámetro, PN=20 bar, formada por cuerpo, disco y palanca de fundición dúctil y eje de acero inoxidable.	1,000	108,49	108,49
6.2.3.1.4	m	Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería prefabricada de acero negro con soldadura longitudinal, de 2 1/2" DN 65 mm de diámetro, pintada con resina de epoxi/poliéster color rojo RAL 3000, unión ranurada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	147,000	31,10	4.571,70
6.2.3.1.5	m	Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería prefabricada de acero negro con soldadura longitudinal, de 2" DN 50 mm de diámetro, pintada con resina de epoxi/poliéster color rojo RAL 3000, unión ranurada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	6,000	26,89	161,34
6.2.3.1.6	m	Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería prefabricada de acero negro con soldadura longitudinal, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, pintada con resina de epoxi/poliéster color rojo RAL 3000, unión ranurada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	49,000	22,75	1.114,75
Total 6.2.3.1.- Bocas de incendio equipadas:					8.252,40



Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
6.2.3.2.- Extintores					
6.2.3.2.1	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.	8,000	47,19	377,52
6.2.3.2.2	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.	5,000	59,42	297,10
6.2.3.2.3	Ud	Extintor portátil de nieve carbónica CO ₂ , de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, con manguera y trompa difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.	6,000	87,23	523,38
Total 6.2.3.2.- IOX Extintores:					1.198,00
Total 6.2.3.- Sistemas de extinción:					9.450,40
6.2.4.- Evacuación de humos					
6.2.4.1	Ud	Suministro, izado y montaje sobre zócalo existente de aireador de lamas de aluminio practivables, con fusible térmico y brida de acoplamiento F5 a zócalo. Equipo compuesto por bastidor construido en su totalidad en aluminio duro de alta resistencia a la corrosión y elementos de rotación mediante fricción sobre casquillos laterales de teflón. El equipo está dotado de cilindro neumático a accionar desde el cuadro de control principal y alternativamente dispone de fusible de emergencia independiente calibrado a la temperatura seleccionada entre 68° y 141°. Funcionamiento con aire comprimido de doble efecto (apertura/cierre) con enclavamiento Superposición de lamas para garantizar la estanqueidad absoluta del equipo. Aireadores de doble uso, para la evacuación manual/automática de humos y como elemento de ventilación natural Dimensiones interiores 3.800 x 2.400 mm. Superficie aerodinámica 5,80 m ² .	12,000	2.300,00	27.600,00
6.2.4.2	m	Suministro y montaje de circuito neumático doble en tubos de cobre de 6 mm de diámetro interior y 8 mm de diámetro exterior, conectado a cuadro de control desde los aireadores en cubierta. Incluye válvulas de escape rápido y conexionado de equipos.	75,000	6,95	521,25
6.2.4.3	Ud	Suministro e instalación de cuadro de control de 1 zona para accionamiento de aireadores en cubierta. Funcionamiento mediante CO ₂ en modo emergencia y mediante compresor para apertura manual. Suministro e instalación de botellines de CO ₂ (1500 g). Suministro e instalación de circuito eléctrico instalado bajo tubo conectado desde cuadro de control a sensor de lluvia/viento de aireadores. Conexión a central de alarma de incendios.	1,000	1.350,00	1.350,00
6.2.4.4	Ud	Suministro y montaje de compresor de aire comprimido con capacidad para 270 litros, con purga automática de 1/2" para proporcionar presión a línea. Potencia: 5,5 CV Depósito: 270 litros Presión: 10 bar Alimentación: 400V	1,000	965,00	965,00



Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
6.2.4.5	m2	Suministro y montaje de metro cuadrado de barrera automática enrollable de filamento de fibra de vidrio continuo, unido con juntas autoadhesivas textiles ignífugas para contención de humo en caso de incendio.	46,060	145,87	6.718,77
6.2.4.6	Ud	Suministro e instalación de zócalo recto en cubierta tipo panel.	12,000	486,40	5.836,80
Total 6.2.4.- Evacuación de humos:					42.991,82
6.2.5.- Sectorización					
6.2.5.1.- Protección pasiva contra incendios: Instalaciones					
6.2.5.1.1	Ud	Sellado de paso de tubería metálica, de 110 de diámetro exterior, con aislamiento local no interrumpido, a través de una abertura de 100 cm ² , en muro de 15 cm de espesor, para protección pasiva contra incendios y garantizar la resistencia al fuego EI 60, según UNE-EN 1366-3, con panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 50 mm de espesor, 145 kg/m ³ de densidad, revestido por su cara exterior con una capa de 1 mm de espesor de revestimiento en base acuosa Promastop-CC "PROMAT".	2,000	1,99	3,98
6.2.5.1.2	Ud	Sellado de paso de mazos de cables con aislamiento, de diámetro exterior menor o igual de 100 mm, compuesto cada uno de ellos de cables de diámetro exterior menor o igual de 21 mm, a través de una abertura de 100 cm ² , en muro de 15 cm de espesor, para protección pasiva contra incendios y garantizar la resistencia al fuego EI 60, con espuma intumescente con propiedades ignífugas, color rojo.	10,000	34,47	344,70
Total 6.2.5.1.- IOJ Protección pasiva contra incendios: Instalaciones:					348,68
6.2.5.2.- Protección pasiva contra incendios: Estructuras					
6.2.5.2.1	m ²	Protección pasiva contra incendios de estructura metálica, mediante la aplicación de una mano de pintura intumescente para interior o exterior, Promapaint-SC4 "PROMAT", a base de copolímeros acrílicos en emulsión acuosa, color blanco, hasta formar un espesor mínimo de película seca de 279 micras y conseguir una resistencia al fuego de 30 minutos, según UNE-EN 13381-8.	606,680	6,93	4.204,29
6.2.5.2.2	m ²	Protección pasiva contra incendios de estructura metálica, mediante la aplicación de dos manos de pintura intumescente para interior o exterior, Promapaint-SC4 "PROMAT", a base de copolímeros acrílicos en emulsión acuosa, color blanco, hasta formar un espesor mínimo de película seca de 926 micras y conseguir una resistencia al fuego de 60 minutos, según UNE-EN 13381-8.	154,660	19,55	3.023,60
Total 6.2.5.2.- IOR Protección pasiva contra incendios: Estructuras:					7.227,89
Total 6.2.5.- Sectorización:					7.576,57
6.2.6.- Señalización					
6.2.6.1	Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 420x420 mm. Incluso elementos de fijación.	36,000	24,01	864,36



Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
6.2.6.2	Ud	Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 420x210 mm. Incluso elementos de fijación.	5,000	21,30	106,50
Total 6.2.6.- IOS Señalización:					970,86
Total 6.2.- IO Contra incendios:					83.838,87
Total presupuesto parcial nº 6 Instalaciones:					107.727,94



Presupuesto parcial nº 7 Cubiertas

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
7.1	m ²	Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 50 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m ³ , y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 150 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.	1.416,500	57,73	81.774,55
Total presupuesto parcial nº 7 Cubiertas:					81.774,55

Presupuesto parcial nº 8 Revestimientos y trasdosados

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
8.1.- Alicatados					
8.1.1.- De baldosas cerámicas					
8.1.1.1	m ²	Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, 8 €/m ² , capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de fábrica, en paramentos interiores, recibido con mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC.	260,000	27,00	7.020,00
Total 8.1.1.- RAG De baldosas cerámicas:					7.020,00
Total 8.1.- RA Alicatados:					7.020,00
8.2.- Pinturas en paramentos interiores					
8.2.1	m ²	Aplicación manual de dos manos de pintura al temple, color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un máximo de 40% de agua y la siguiente diluida con un 15 a 20% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,25 kg/m ² cada mano); sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.	670,000	2,83	1.896,10
Total 8.2.- RI Pinturas en paramentos interiores:					1.896,10
8.3.- Pinturas para uso específico					
8.3.1.- Garajes					
8.3.1.1	m	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado satinado, textura lisa, diluidas con un 10 a 15% de agua; para marcado de plazas de garaje, con líneas de 5 cm de anchura, continuas o discontinuas.	138,000	2,47	340,86
Total 8.3.1.- ROO Garajes:					340,86
Total 8.3.- RO Pinturas para uso específico:					340,86
8.4.- Conglomerados tradicionales					
8.4.1.- Guarnecidos y enlucidos					
8.4.1.1	m ²	Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, con guardavivos.	670,000	8,24	5.520,80
Total 8.4.1.- RPG Guarnecidos y enlucidos:					5.520,80
Total 8.4.- RP Conglomerados tradicionales:					5.520,80
8.5.- Pavimentos					
8.5.1	m ²	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, 8 €/m ² , capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.	274,000	22,29	6.107,46
Total 8.5.- RS Pavimentos:					6.107,46

Presupuesto parcial nº 8 Revestimientos y trasdosados

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
8.6.- Trasdosados					
8.6.1.- De placas de yeso laminado					
8.6.1.1	m ²	Trasdosado autoportante libre, con resistencia al fuego EI 90, realizado con tres placas de yeso laminado - [15 cortafuego + 15 cortafuego + 15 cortafuego], ancladas a los forjados mediante estructura formada por canales y montantes; 93 mm de espesor total; separación entre montantes 600 mm.	24,000	41,64	999,36
Total 8.6.1.- RRY De placas de yeso laminado:					999,36
Total 8.6.- RR Trasdosados:					999,36
8.7.- Falsos techos					
8.7.1.- Registrables, de placas de escayola					
8.7.1.1	m ²	Falso techo registrable suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilaría vista acabado lacado, color blanco, comprendiendo perfiles primarios y secundarios, suspendidos del forjado o elemento soporte con varillas y cuelgues; PLACAS: placas de escayola, de superficie fisurada, 60x60 cm. Incluso perfiles angulares, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje.	274,000	19,51	5.345,74
8.7.1.2	m ²	Falso techo continuo suspendido, liso, 15+15+15+27+27, situado a una altura menor de 4 m, resistencia al fuego EI 90, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm con una modulación de 750 mm y suspendidas de la superficie soporte de hormigón con anclajes directos cada 600 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las maestras primarias con conectores tipo caballete con una modulación de 400 mm; PLACAS: tres capas de placas de yeso laminado DF / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / con los bordes longitudinales afinados, con fibra de vidrio textil en la masa de yeso que le confiere estabilidad frente al fuego. Incluso banda autoadhesiva desolidarizante, fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta de juntas, cinta de juntas y accesorios de montaje.	137,700	51,36	7.072,27
Total 8.7.1.- RTB Registrables, de placas de escayola:					12.418,01
Total 8.7.- RT Falsos techos:					12.418,01
Total presupuesto parcial nº 8 Revestimientos y trasdosados:					34.302,59



Presupuesto parcial nº 9 Urbanización interior de la parcela

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
9.1.- Cerramientos exteriores					
9.1.1.- Mallas metálicas					
9.1.1.1	m	Vallado de parcela formado por paneles de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x50 mm de paso de malla, reducido a 50x50 mm en las zonas de pliegue, y 5 mm de diámetro, de 2,50x2,00 m, acabado galvanizado y postes de perfil hueco de sección rectangular, de 60x40x2 mm, fijados con tornillos sobre muros de fábrica u hormigón. Incluso bases para el atornillado directo de postes y accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada modular a los postes metálicos.	206,000	104,64	21.555,84
Total 9.1.1.- UVT Mallas metálicas:					21.555,84
9.1.2.- Puertas					
9.1.2.1	Ud	Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, dimensiones 480x270 cm, para acceso de vehículos, apertura automática.	1,000	4.942,03	4.942,03
9.1.2.2	Ud	Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, dimensiones 1100x270 cm, para acceso de vehículos, apertura automática.	1,000	6.657,85	6.657,85
9.1.2.3	Ud	Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 100x200 cm, para acceso peatonal, apertura manual.	1,000	934,33	934,33
Total 9.1.2.- UVP Puertas:					12.534,21
9.1.3.- Muros					
9.1.3.1	m	Vallado de parcela formado por muro continuo, de 1 m de altura y de 20 cm de espesor de fábrica 2 caras vistas de bloque 2 CV hueco de hormigón, split con dos caras vistas, color, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.	206,000	57,06	11.754,36
Total 9.1.3.- UVM Muros:					11.754,36
Total 9.1.- UV Cerramientos exteriores:					45.844,41
9.2.- Pavimentos exteriores					
9.2.1.- Mezclas y riesgos bituminosos					
9.2.1.1	m ²	Capa de 8 cm de espesor de mezcla bituminosa continua en caliente AC22 bin D, para capa intermedia, de composición densa, con árido granítico de 22 mm de tamaño máximo y betún asfáltico de penetración.	1.688,160	11,00	18.569,76
Total 9.2.1.- UXF Mezclas y riesgos bituminosos:					18.569,76
Total 9.2.- UX Pavimentos exteriores:					18.569,76
Total presupuesto parcial nº 9 Urbanización interior de la parcela:					64.414,17



Presupuesto parcial nº 10 Gestión de residuos

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
10.1.- Gestión de tierras					
10.1.1.- Transporte de tierras					
10.1.1.1	m ³	Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada.	198,310	5,72	1.134,33
Total 10.1.1.- GTA Transporte de tierras:					1.134,33
Total 10.1.- GT Gestión de tierras:					1.134,33
Total presupuesto parcial nº 10 Gestión de residuos:					1.134,33

RESUMEN DEL PRESUPUESTO	Importe (€)
1 - Acondicionamiento del terreno	75.341,48
2 - Cimentaciones	27.995,18
3 - Estructuras	94.757,89
4 - Fachadas y particiones	37.983,45
5 - Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	49.896,48
6 - Instalaciones	107.727,94
7 - Cubiertas	81.774,55
8 - Revestimientos y trasdosados	34.302,59
9 - Urbanización interior de la parcela	64.414,17
10 - Gestión de residuos	1.134,33
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	575.328,06
Gastos generales (13%)	74.792,65
Beneficio industrial (6%)	34.519,68
Suma	684.640,39
IVA (21%)	143.774,48
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	828.414,87

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata, a la expresada cantidad de **OCHOCIENTOS VEINTIOCHO MIL CUATROCIENTOS CATORCE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS.**



DOCUMENTO III:

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE DEL PLIEGO DE CONDICIONES

1.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS	1
1.1. Disposiciones Generales.....	1
1.1.1. Disposiciones de carácter general.....	1
1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares.....	5
1.1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas	10
1.2. Disposiciones Facultativas.....	13
1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación	13
1.2.2. Agentes que intervienen en la obra	15
1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud	15
1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos.....	15
1.2.5. La Dirección Facultativa.....	15
1.2.6. Visitas facultativas.....	15
1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes.....	15
1.2.8. Documentación final de obra: Libro del Edificio	23
1.3. Disposiciones Económicas.....	24
1.3.1. Definición	24
1.3.2. Contrato de obra	24
1.3.3. Criterio General.....	25
1.3.4. Fianzas	25
1.3.5. De los precios	25
1.3.6. Obras por administración.....	28
1.3.7. Valoración y abono de los trabajos	29
1.3.8. Indemnizaciones Mutuas	30
1.3.9. Varios.....	31
1.3.10. Retenciones en concepto de garantía.....	32
1.3.11. Plazos de ejecución: Planning de obra	32
1.3.12. Liquidación económica de las obras	32
1.3.13. Liquidación final de la obra	32
2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	33

2.1. Prescripciones sobre los materiales	33
2.1.1. Garantías de calidad (Marcado CE)	34
2.1.2. Hormigones	35
2.1.3. Aceros para hormigón armado	38
2.1.4. Aceros para estructuras metálicas	42
2.1.5. Morteros	43
2.1.6. Conglomerantes	44
2.1.7. Materiales cerámicos	45
2.1.8. Prefabricados de cemento	48
2.1.9. Sistemas de placas.....	49
2.1.10. Aislantes e impermeabilizantes	53
2.1.11. Carpintería y cerrajería.....	54
2.1.12. Vidrios.....	55
2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra	56
2.2.1. Acondicionamiento del terreno	60
2.2.2. Cimentaciones	65
2.2.3. Estructuras	69
2.2.4. Fachadas y particiones	82
2.2.5. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares.....	91
2.2.6. Instalaciones.....	101
2.2.7. Cubiertas	159
2.2.8. Revestimientos y trasdosados.....	160
2.2.9. Urbanización interior de la parcela	169
2.2.10. Gestión de residuos.....	175
2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.....	176
2.4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición.....	177

1.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1. DISPOSICIONES GENERALES

1.1.1. Disposiciones de carácter general

1.1.1.1. Objeto del Pliego de Condiciones

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el promotor y el contratista.

1.1.1.2- Contrato de obra

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el director de obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

1.1.1.3. Documentación del contrato de obra

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

1.1.1.4. Proyecto

El Proyecto es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación". En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos

ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

1.1.1.5. Reglamentación urbanística

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

1.1.1.6. Formalización del Contrato de Obra

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

- El cuerpo de estos documentos contendrá:
- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).

La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el contratista.

1.1.1.7. Jurisdicción competente

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

1.1.1.8. Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a las estipulaciones contenidas en el pliego de cláusulas administrativas particulares y al proyecto que sirve de base al contrato y conforme a las instrucciones que la Dirección Facultativa de las obras diere al contratista.

Cuando las instrucciones fueren de carácter verbal, deberán ser ratificadas por escrito en el más breve plazo posible, para que sean vinculantes para las partes.

El contratista es responsable de la ejecución de las obras y de todos los defectos que en la construcción puedan advertirse durante el desarrollo de las obras y hasta que se cumpla el plazo de garantía, en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

1.1.1.9. Accidentes de trabajo

Es de obligado cumplimiento el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción" y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el contratista.

1.1.1.10. Daños y perjuicios a terceros

El contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el promotor, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

1.1.1.11. Anuncios y carteles

Sin previa autorización del promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

1.1.1.12. Copia de documentos

El contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

1.1.1.13. Suministro de materiales

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

1.1.1.14. Hallazgos

El promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del director de obra.

El promotor abonará al contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.

1.1.1.15. Causas de rescisión del contrato de obra

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- a) La muerte o incapacitación del contratista.
- b) La quiebra del contratista.
- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
 - a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del director de obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
 - b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
- d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
- e) La suspensión de la iniciación de las obras por plazo superior a cuatro meses.
- f) Que el contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
- g) La demora injustificada en la comprobación del replanteo.
- h) La suspensión de las obras por plazo superior a ocho meses por parte del promotor.

- i) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- j) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- k) El desistimiento o el abandono de la obra sin causas justificadas.
- l) La mala fe en la ejecución de la obra.

1.1.1.16. Efectos de rescisión del contrato de obra

La resolución del contrato dará lugar a la comprobación, medición y liquidación de las obras realizadas con arreglo al proyecto, fijando los saldos pertinentes a favor o en contra del contratista.

Si se demorase injustificadamente la comprobación del replanteo, dando lugar a la resolución del contrato, el contratista sólo tendrá derecho por todos los conceptos a una indemnización equivalente al 2 por cien del precio de la adjudicación, excluidos los impuestos.

En el supuesto de desistimiento antes de la iniciación de las obras, o de suspensión de la iniciación de las mismas por parte del promotor por plazo superior a cuatro meses, el contratista tendrá derecho a percibir por todos los conceptos una indemnización del 3 por cien del precio de adjudicación, excluidos los impuestos.

En caso de desistimiento una vez iniciada la ejecución de las obras, o de suspensión de las obras iniciadas por plazo superior a ocho meses, el contratista tendrá derecho por todos los conceptos al 6 por cien del precio de adjudicación del contrato de las obras dejadas de realizar en concepto de beneficio industrial, excluidos los impuestos.

1.1.1.17. Omisiones: Buena fe

Las relaciones entre el promotor y el contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al promotor por parte del contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

1.1.2.1. Accesos y vallados

El contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el director de ejecución de la obra su modificación o mejora.

1.1.2.2. Replanteo

La ejecución del contrato de obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo, dentro del plazo de treinta días desde la fecha de su formalización.

El contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del director de ejecución de la obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el director de obra. Será responsabilidad del contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

1.1.2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

El contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El director de obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el director de la ejecución de la obra, el promotor y el contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el director de la obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

1.1.2.4. Orden de los trabajos

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

1.1.2.5. Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

1.1.2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la dirección de ejecución de la obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

1.1.2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

El contratista podrá requerir del director de obra o del director de ejecución de la obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del director de ejecución de la obra, como del director de obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

1.1.2.8. Prórroga por causa de fuerza mayor

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del director de obra. Para ello, el contratista expondrá, en escrito dirigido al director de obra, 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.

Tendrán la consideración de casos de fuerza mayor los siguientes:

- Los incendios causados por la electricidad atmosférica.
- Los fenómenos naturales de efectos catastróficos, como maremotos, terremotos, erupciones volcánicas, movimientos del terreno, temporales marítimos, inundaciones u otros semejantes.
- Los destrozos ocasionados violentamente en tiempo de guerra, robos tumultuosos o alteraciones graves del orden público.

1.1.2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

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 hubiese proporcionado.

1.1.2.10. Trabajos defectuosos

El contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la Dirección Facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, 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 director de ejecución de la obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el director de obra, quien mediará para resolverla.

1.1.2.11. Responsabilidad por vicios ocultos

El contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si la obra se arruina o sufre deterioros graves incompatibles con su función con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido a incumplimiento del contrato por parte del contratista, éste responderá de los daños y perjuicios que se produzcan o se manifiesten durante un plazo de quince años a contar desde la recepción de la obra.

Asimismo, el contratista responderá durante dicho plazo de los daños materiales causados en la obra por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los

muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad de la construcción, contados desde la fecha de recepción de la obra sin reservas o desde la subsanación de estas.

Si el director de ejecución de la obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al director de obra.

El contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el director de obra y/o el director de la ejecución de obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

1.1.2.12. Procedencia de materiales, aparatos y equipos

El contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los que se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el contratista deberá presentar al director de ejecución de la obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.1.2.13. Presentación de muestras

A petición del director de obra, el contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

1.1.2.14. Materiales, aparatos y equipos defectuosos

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el director de obra, a instancias del director de ejecución de la obra, dará la orden al contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el promotor a cuenta de contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del director de obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

1.1.2.15. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el director de obra considere necesarios.

1.1.2.16. Limpieza de las obras

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

1.1.2.17. Obras sin prescripciones explícitas

En la ejecución de trabajos que pertenecen a 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 contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

1.1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas

1.1.3.1. Consideraciones de carácter general

La recepción de la obra es el acto por el cual el contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

1.1.3.2. Recepción provisional

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el director de ejecución de la obra al promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención del promotor, del contratista, del director de obra y del director de ejecución de la obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de 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 extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al contratista las oportunas instrucciones para subsanar 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 contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.3. Documentación final de la obra

El director de ejecución de la obra, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

1.1.3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el director de ejecución de la obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el director de obra con su firma, servirá para el abono por el promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

1.1.3.5. Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a un año salvo casos especiales.

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, la Dirección Facultativa, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras.

Si el informe fuera favorable, el contratista quedará exonerado de toda responsabilidad, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes que deberá efectuarse en el plazo de sesenta días.

En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra, la Dirección Facultativa procederá a dictar las oportunas instrucciones al contratista para su debida reparación, concediéndole para ello un plazo durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por la ampliación del plazo de garantía.

1.1.3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva correrán a cargo y cuenta del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo del promotor y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del contratista.

1.1.3.7. Recepción definitiva

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

1.1.3.8. Prórroga del plazo de garantía

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 director de obra indicará al contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del director de obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

1.2. DISPOSICIONES FACULTATIVAS

1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación".

1.2.1.1. El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público" y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

1.2.1.2. El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

1.2.1.3. El constructor o contratista

Es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

1.2.1.4. El director de obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

1.2.1.5. El director de la ejecución de la obra

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el director de obra, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estime necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

1.2.1.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

1.2.1.7. Los suministradores de productos

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

1.2.2. Agentes que intervienen en la obra

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

1.2.5. La Dirección Facultativa

La Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

1.2.6. Visitas facultativas

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación aplicable.

1.2.7.1. El promotor

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra, al director de la ejecución de la obra y al contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

1.2.7.2. El proyectista

Redactar el proyecto por encargo del promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al director de obra antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del director de obra y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del director de obra y previo acuerdo con el promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

1.2.7.3. El constructor o contratista

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del director de obra y del director de la ejecución material de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el director de ejecución material de la obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del director de la ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del director de ejecución material de la obra los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los directores de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

1.2.7.4. El director de obra

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al director de la ejecución de la obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conllevan una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anejará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al director de obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los directores de obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella

trabajan, podrá recusar al contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.5. El director de la ejecución de la obra

Corresponde al director de ejecución material de la obra, según se establece en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pié de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del director de obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al director de obra o directores de obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los directores de obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los directores de obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el contratista, los subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el director de la ejecución de la obra, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado

pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de la obra.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

1.2.7.7. Los suministradores de productos

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.7.8. Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.8. Documentación final de obra: Libro del Edificio

De acuerdo a la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el {{Libro del Edificio}}, será entregada a los usuarios finales del edificio.

1.2.8.1. Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuenta.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.3. DISPOSICIONES ECONÓMICAS

1.3.1. Definición

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, promotor y contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

1.3.2. Contrato de obra

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el promotor y el contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (director de obra y director de ejecución de la obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del promotor.
- Presupuesto del contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección

Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

1.3.3. Criterio General

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

1.3.4. Fianzas

El contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

1.3.4.1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en nombre y representación del promotor, 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 promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

1.3.4.2. Devolución de las fianzas

La fianza recibida será devuelta al contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor 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 y subcontratos.

1.3.4.3. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el promotor, con la conformidad del director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

1.3.5. De los precios

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

1.3.5.1. Precio básico

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

1.3.5.2. Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, se establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base 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 pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- 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.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

1.3.5.3. Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

1.3.5.4. Precios contradictorios

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el promotor, por medio del director de obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el director de obra y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al director de obra. 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 hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

1.3.5.5. Reclamación de aumento de precios

Si el contratista, antes de la firma del contrato de obra, 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.

1.3.5.6. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

1.3.5.7. De la revisión de los precios contratados

El presupuesto presentado por el contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el promotor y el contratista.

1.3.5.8. Acopio de materiales

El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el contratista responsable de su guarda y conservación.

1.3.6. Obras por administración

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

1.3.7. Valoración y abono de los trabajos

1.3.7.1. Forma y plazos de abono de las obras

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (promotor y contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el director de ejecución de la obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El director de ejecución de la obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al director de ejecución de la obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del promotor sobre el particular.

1.3.7.2. Relaciones valoradas y certificaciones

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el promotor y el contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. 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 parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

1.3.7.3. Mejora de obras libremente ejecutadas

Cuando el contratista, incluso con la autorización del director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores

dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al 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.

1.3.7.4. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del contratista. Para ello, el director de obra indicará al contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

1.3.7.5. Abono de trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el promotor por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

1.3.7.6. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

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

- 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 director de obra 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 el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- 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 promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- 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.

1.3.8. Indemnizaciones Mutuas

1.3.8.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

Si, por causas imputables al contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el promotor podrá imponer al contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

1.3.8.2. Demora de los pagos por parte del promotor

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

1.3.9. Varios

1.3.9.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

1.3.9.2. Unidades de obra defectuosas

Las obras defectuosas no se valorarán.

1.3.9.3. Seguro de las obras

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.4. Conservación de la obra

El contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.5. Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor

No podrá el contratista hacer uso de edificio o bienes del promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

1.3.9.6. Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

1.3.10. Retenciones en concepto de garantía

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en representación del promotor, 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 promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

1.3.11. Plazos de ejecución: Planning de obra

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

1.3.12. Liquidación económica de las obras

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el promotor y el contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el promotor, el contratista, el director de obra y el director de ejecución de la obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del promotor.

1.3.13. Liquidación final de la obra

Entre el promotor y contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

PARTICULARES

2.1. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

Por parte del constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.

El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

2.1.1. Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El mercado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del mercado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del mercado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Real Decreto 1630/1992. Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE".

El mercado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el mercado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.

- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

2.1.2. Hormigones

2.1.2.1. Hormigón estructural

2.1.2.1.1. Condiciones de suministro

- El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.
- Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.
- Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una

nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.

- El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

2.1.2.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
 - Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
 - Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
 - Durante el suministro:
 - Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:
 - Nombre de la central de fabricación de hormigón.
 - Número de serie de la hoja de suministro.
 - Fecha de entrega.
 - Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
 - Especificación del hormigón.
 - En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
 - Designación.
 - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m³) de hormigón, con una tolerancia de ± 15 kg.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
 - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - Tipo de ambiente.
 - Tipo, clase y marca del cemento.
 - Consistencia.
 - Tamaño máximo del árido.
 - Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
 - Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

- Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
- Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
- Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
- Hora límite de uso para el hormigón.
- Después del suministro:
 - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

2.1.2.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

2.1.2.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.
- Hormigonado en tiempo frío:
 - La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.
 - Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
 - En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
 - En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.
- Hormigonado en tiempo caluroso:
 - Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

2.1.3. Aceros para hormigón armado

2.1.3.1. Aceros corrugados

2.1.3.1.1. Condiciones de suministro

- Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

2.1.3.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
 - Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
 - Hasta la entrada en vigor del mercado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:
 - Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
 - Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
 - Aptitud al doblado simple.
 - Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.
 - Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:
 - Marca comercial del acero.
 - Forma de suministro: barra o rollo.
 - Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.
 - Composición química.
 - En la documentación, además, constará:
 - El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.
 - Fecha de emisión del certificado.
 - Durante el suministro:
 - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
 - Hasta la entrada en vigor del mercado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
 - La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.

- En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.
- En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.
- Después del suministro:
 - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.
- Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
 - En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
 - Identificación de la entidad certificadora.
 - Logotipo del distintivo de calidad.
 - Identificación del fabricante.
 - Alcance del certificado.
 - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
 - Número de certificado.
 - Fecha de expedición del certificado.
 - Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
 - En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
 - Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

2.1.3.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.
- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se

considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.
- La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:
 - Almacenamiento de los productos de acero empleados.
 - Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.
 - Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

2.1.3.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.3.2. Mallas electrosoldadas

2.1.3.2.1. Condiciones de suministro

- Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

2.1.3.2.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
 - Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
 - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará un certificado de garantía del fabricante firmado por persona física con representación suficiente y que abarque todas las características contempladas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
 - Se entregará copia de documentación relativa al acero para armaduras pasivas.
 - Durante el suministro:
 - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.

- Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
- Las clases técnicas se especificarán mediante códigos de identificación de los tipos de acero empleados en la malla mediante los correspondientes engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas o los alambres, en su caso, deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
- Después del suministro:
 - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.
- Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
 - En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
 - Identificación de la entidad certificadora.
 - Logotipo del distintivo de calidad.
 - Identificación del fabricante.
 - Alcance del certificado.
 - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
 - Número de certificado.
 - Fecha de expedición del certificado.
 - Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
 - En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
 - Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

2.1.3.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.
- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta

alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

2.1.3.2.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.4. Aceros para estructuras metálicas

2.1.4.1. Aceros en perfiles laminados

2.1.4.1.1. Condiciones de suministro

- Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).
- Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste. Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.
- Se verificará que las piezas de acero que lleguen a obra acabadas con imprimación antioxidante tengan una preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y hayan recibido en taller dos manos de imprimación anticorrosiva, libre de plomo y de cromados, con un espesor mínimo de película seca de 35 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura.
- Se verificará que las piezas de acero que lleguen a obra con acabado galvanizado tengan el recubrimiento de zinc homogéneo y continuo en toda su superficie, y no se aprecien grietas, exfoliaciones, ni desprendimientos en el mismo.

2.1.4.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:

- Para los productos planos:
 - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
 - Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar:
 - Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).
 - El tipo de documento de la inspección.
- Para los productos largos:
 - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.4.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.
- El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

2.1.4.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

2.1.5. Morteros

2.1.5.1. Morteros hechos en obra

2.1.5.1.1. Condiciones de suministro

- El conglomerante (cal o cemento) se debe suministrar:
 - En sacos de papel o plástico, adecuados para que su contenido no sufra alteración.
 - O a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.
- La arena se debe suministrar a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.
- El agua se debe suministrar desde la red de agua potable.

2.1.5.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Si ciertos tipos de mortero necesitan equipamientos, procedimientos o tiempos de amasado especificados para el amasado en obra, se deben especificar por el fabricante. El

tiempo de amasado se mide a partir del momento en el que todos los componentes se han adicionado.

- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.5.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los morteros deben estar perfectamente protegidos del agua y del viento, ya que, si se encuentran expuestos a la acción de este último, la mezcla verá reducido el número de finos que la componen, deteriorando sus características iniciales y por consiguiente no podrá ser utilizado. Es aconsejable almacenar los morteros secos en silos.

2.1.5.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Para elegir el tipo de mortero apropiado se tendrá en cuenta determinadas propiedades, como la resistencia al hielo y el contenido de sales solubles en las condiciones de servicio en función del grado de exposición y del riesgo de saturación de agua.
- En condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor, se tomarán las medidas oportunas de protección.
- El amasado de los morteros se realizará preferentemente con medios mecánicos. La mezcla debe ser batida hasta conseguir su uniformidad, con un tiempo mínimo de 1 minuto. Cuando el amasado se realice a mano, se hará sobre una plataforma impermeable y limpia, realizando como mínimo tres batidas.
- El mortero se utilizará en las dos horas posteriores a su amasado. Si es necesario, durante este tiempo se le podrá agregar agua para compensar su pérdida. Pasadas las dos horas, el mortero que no se haya empleado se desechará.

2.1.6. Conglomerantes

2.1.6.1. Yesos y escayolas para revestimientos continuos

2.1.6.1.1. Condiciones de suministro

- Los yesos y escayolas se deben suministrar a granel o ensacados, con medios adecuados para que no sufran alteración.

2.1.6.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

- Inspecciones:
 - Para el control de recepción se establecerán partidas homogéneas procedentes de una misma unidad de transporte (camión, cisterna, vagón o similar) y que provengan de una misma fábrica. También se podrá considerar como partida el material homogéneo suministrado directamente desde una fábrica en un mismo día, aunque sea en distintas entregas.
 - A su llegada a destino o durante la toma de muestras la Dirección Facultativa comprobará que:
 - El producto llega perfectamente envasado y los envases en buen estado.
 - El producto es identificable con lo especificado anteriormente.
 - El producto estará seco y exento de grumos.

2.1.6.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Las muestras que deben conservarse en obra, se almacenarán en la misma, en un local seco, cubierto y cerrado durante un mínimo de sesenta días desde su recepción.

2.1.7. Materiales cerámicos

2.1.7.1. Ladrillos cerámicos para revestir

2.1.7.1.1. Condiciones de suministro

- Los ladrillos se deben suministrar empaquetados y sobre palets.
- Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la absorción de la humedad ambiente.
- La descarga se debe realizar directamente en las plantas del edificio, situando los palets cerca de los pilares de la estructura.

2.1.7.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.7.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepcionen otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.
- Los ladrillos no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.

- Los ladrillos se deben conservar empaquetados hasta el momento de su uso, preservándolos de acciones externas que alteren su aspecto.
- Se agruparán por partidas, teniendo en cuenta el tipo y la clase.
- El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.
- Los ladrillos se deben cortar sobre la mesa de corte, que estará limpia en todo momento y dispondrá de chorro de agua sobre el disco.
- Una vez cortada correctamente la pieza, se debe limpiar la superficie vista, dejando secar el ladrillo antes de su puesta en obra.
- Para evitar que se ensucien los ladrillos, se debe limpiar la máquina, especialmente cada vez que se cambie de color de ladrillo.

2.1.7.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Los ladrillos se deben humedecer antes de su puesta en obra.

2.1.7.2. Baldosas cerámicas

2.1.7.2.1. Condiciones de suministro

- Las baldosas se deben suministrar empaquetadas en cajas, de manera que no se alteren sus características.

2.1.7.2.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.7.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

2.1.7.2.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Colocación en capa gruesa: Es el sistema tradicional, por el que se coloca la cerámica directamente sobre el soporte. No se recomienda la colocación de baldosas cerámicas de formato superior a 35x35 cm, o superficie equivalente, mediante este sistema.
- Colocación en capa fina: Es un sistema más reciente que la capa gruesa, por el que se coloca la cerámica sobre una capa previa de regularización del soporte, ya sean enfoscados en las paredes o bases de mortero en los suelos.

2.1.7.3. Adhesivos para baldosas cerámicas

2.1.7.3.1. Condiciones de suministro

- Los adhesivos se deben suministrar en sacos de papel paletizados.

2.1.7.3.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.7.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El tiempo de conservación es de 12 meses a partir de la fecha de fabricación.
- El almacenamiento se realizará en lugar fresco y en su envase original cerrado.

2.1.7.3.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- Los distintos tipos de adhesivos tienen características en función de las propiedades de aplicación (condiciones climatológicas, condiciones de fraguado, etc.) y de las prestaciones finales; el fabricante es responsable de informar sobre las condiciones y el uso adecuado y el prescriptor debe evaluar las condiciones y estado del lugar de trabajo y seleccionar el adhesivo adecuado considerando los posibles riesgos.
- Colocar siempre las baldosas sobre el adhesivo todavía fresco, antes de que forme una película superficial antiadherente.
- Los adhesivos deben aplicarse con espesor de capa uniforme con la ayuda de llanas dentadas.

2.1.7.4. Material de rejuntado para baldosas cerámicas

2.1.7.4.1- Condiciones de suministro

- El material de rejuntado se debe suministrar en sacos de papel paletizados.

2.1.7.4.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar marcado claramente en los embalajes y/o en la documentación técnica del producto, como mínimo con la siguiente información:
 - Nombre del producto.
 - Marca del fabricante y lugar de origen.
 - Fecha y código de producción, caducidad y condiciones de almacenaje.
 - Número de la norma y fecha de publicación.
 - Identificación normalizada del producto.

- Instrucciones de uso (proporciones de mezcla, tiempo de maduración, vida útil, modo de aplicación, tiempo hasta la limpieza, tiempo hasta permitir su uso, ámbito de aplicación, etc.).
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.7.4.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El tiempo de conservación es de 12 meses a partir de la fecha de fabricación.
- El almacenamiento se realizará en lugar fresco y en su envase original cerrado.

2.1.7.4.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Los distintos tipos de materiales para rejuntado tienen características en función de las propiedades de aplicación (condiciones climatológicas, condiciones de fraguado, etc.) y de las prestaciones finales; el fabricante es responsable de informar sobre las condiciones y el uso adecuado y el prescriptor debe evaluar las condiciones y estado del lugar de trabajo y seleccionar el material de rejuntado adecuado considerando los posibles riesgos.
- En colocación en exteriores se debe proteger de la lluvia y de las heladas durante las primeras 24 horas.

2.1.8. Prefabricados de cemento

2.1.8.1. Bloques de hormigón

2.1.8.1.1. Condiciones de suministro

- Los bloques se deben suministrar empaquetados y sobre palets, de modo que se garantice su inmovilidad tanto longitudinal como transversal, procurando evitar daños a los mismos.
- Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la transpiración de las piezas en contacto con la humedad ambiente.
- En caso de utilizar cintas o eslingas de acero para la sujeción de los paquetes, éstos deben tener los cantos protegidos por medio de cantoneras metálicas o de madera, a fin de evitar daños en la superficie de los bloques.

2.1.8.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.8.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepcionen otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.
- Los bloques no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.
- El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.
- Cuando sea necesario, las piezas se deben cortar limpiamente con la maquinaria adecuada.

2.1.8.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Se aconseja que en el momento de la puesta en obra hayan transcurrido al menos 28 días desde la fecha de fabricación.
- Se debe evitar el uso de bloques secos, que hayan permanecido largo tiempo al sol y se encuentren deshidratados, ya que se provocaría la deshidratación por absorción del mortero de juntas.

2.1.9. Sistemas de placas

2.1.9.1. Placas de yeso laminado

2.1.9.1.1. Condiciones de suministro

- Las placas se deben suministrar apareadas y embaladas con un film estirable, en paquetes paletizados.
- Durante su transporte se sujetarán debidamente, colocando cantoneras en los cantos de las placas por donde pase la cinta de sujeción.

2.1.9.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
 - Cada palet irá identificado, en su parte inferior izquierda, con una etiqueta colocada entre el plástico y las placas, donde figure toda la información referente a dimensiones, tipo y características del producto.
 - Las placas de yeso laminado llevarán impreso en la cara oculta:
 - Datos de fabricación: año, mes, día y hora.
 - Tipo de placa.
 - Norma de control.
 - En el canto de cada una de las placas constará la fecha de fabricación.

- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
 - Una vez que se recibe el material, es esencial realizar una inspección visual, detectando posibles anomalías en la calidad del producto.

2.1.9.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en posición horizontal, elevados del suelo sobre travesaños separados no más de 40 cm y en lugares protegidos de golpes y de la intemperie.
- El lugar donde se almacene el material debe ser totalmente plano, pudiéndose apilar un máximo de 10 palets.
- Se recomienda que una pila de placas de yeso laminado no toque con la inmediatamente posterior, dejando un espacio prudencial entre pila y pila. Se deberán colocar bien alineadas todas las hileras, dejando espacios suficientes para evitar el roce entre ellas.

2.1.9.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- El edificio deberá estar cubierto y con las fachadas cerradas.
- Las placas se deben cortar con una cuchilla retráctil y/o un serrucho, trabajando siempre por la cara adecuada y efectuando todo tipo de ajustes antes de su colocación, sin forzarlas nunca para que encajen en su sitio.
- Los bordes cortados se deben repasar antes de su colocación.
- Las instalaciones deberán encontrarse situadas en sus recorridos horizontales y en posición de espera los recorridos o ramales verticales.

2.1.9.2. Perfiles metálicos para placas

2.1.9.2.1. Condiciones de suministro

- Los perfiles se deben transportar de forma que se garantice la inmovilidad transversal y longitudinal de la carga, así como la adecuada sujeción del material. Para ello se recomienda:
 - Mantener intacto el empaquetamiento de los perfiles hasta su uso.
 - Los perfiles se solapan enfrentados de dos en dos protegiendo la parte más delicada del perfil y facilitando su manejo. Éstos a su vez se agrupan en pequeños paquetes sin envoltorio sujetos con flejes de plástico.
 - Para el suministro en obra de este material se agrupan varios paquetes de perfiles con flejes metálicos. El fleje metálico llevará cantoneras protectoras en la parte superior para evitar deteriorar los perfiles y en la parte inferior se colocarán listones de madera para facilitar su manejo, que actúan a modo de palet.
 - La perfilería metálica es una carga ligera e inestable. Por tanto, se colocarán como mínimo de 2 a 3 flejes metálicos para garantizar una mayor sujeción, sobre todo en caso de que la carga vaya a ser remontada. La sujeción del material debe asegurar la estabilidad del perfil, sin dañar su rectitud.
 - No es aconsejable remontar muchos palets en el transporte, cuatro o cinco como máximo dependiendo del tipo de producto.

2.1.9.2.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
 - Cada perfil debe estar marcado, de forma duradera y clara, con la siguiente información:
 - El nombre de la empresa.
 - Norma que tiene que cumplir.
 - Dimensiones y tipo del material.
 - Fecha y hora de fabricación.
 - Además, el marcado completo debe figurar en la etiqueta, en el embalaje o en los documentos que acompañan al producto.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
 - Una vez que se recibe el material, es esencial realizar una inspección visual, detectando posibles anomalías en el producto. Si los perfiles muestran óxido o un aspecto blanquecino, debido a haber estado mucho tiempo expuestos a la lluvia, humedad o heladas, se debe dirigir al distribuidor.

2.1.9.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará cerca del lugar de trabajo para facilitar su manejo y evitar su deterioro debido a los golpes.
- Los perfiles vistos pueden estar en la intemperie durante un largo periodo de tiempo sin que se oxiden por el agua. A pesar de ello, se deberán proteger si tienen que estar mucho tiempo expuestos al agua, heladas, nevadas, humedad o temperaturas muy altas.
- El lugar donde se almacene el material debe ser totalmente plano y se pueden apilar hasta una altura de unos 3 m, dependiendo del tipo de material.
- Este producto es altamente sensible a los golpes, de ahí que se deba prestar atención si la manipulación se realiza con maquinaria, ya que puede deteriorarse el producto.
- Si se manipula manualmente, es obligatorio hacerlo con guantes especiales para el manejo de perfilería metálica. Su corte es muy afilado y puede provocar accidentes si no se toman las precauciones adecuadas.
- Es conveniente manejar los paquetes entre dos personas, a pesar de que la perfilería es un material muy ligero.

2.1.9.3. Pastas para placas de yeso laminado

2.1.9.3.1. Condiciones de suministro

- Las pastas que se presentan en polvo se deben suministrar en sacos de papel de entre 5 y 20 kg, paletizados a razón de 1000 kg por palet retractilado.

- Las pastas que se presentan como tal se deben suministrar en envases de plástico de entre 7 y 20 kg, paletizados a razón de 800 kg por palet retractilado.

2.1.9.3.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
 - Además, el marcado completo debe figurar en la etiqueta, en el embalaje o en los documentos que acompañan al producto.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.9.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares cubiertos, secos, resguardados de la intemperie y protegidos de la humedad, del sol directo y de las heladas.
- Los sacos de papel que contengan pastas se colocarán separados del suelo, evitando cualquier contacto con posibles residuos líquidos que pueden encontrarse en las obras. Los sacos de papel presentan microperforaciones que permiten la aireación del producto. Exponer este producto al contacto con líquidos o a altos niveles de humedad ambiente puede provocar la compactación parcial del producto.
- Los palets de pastas de juntas presentadas en sacos de papel no se apilarán en más de dos alturas. La resina termoplástica que contiene este material reacciona bajo condiciones de presión y temperatura, generando un reblandecimiento del material.
- Los palets de pasta de agarre presentada en sacos de papel permiten ser apilados en tres alturas, ya que no contienen resina termoplástica.
- Las pastas envasadas en botes de plástico pueden almacenarse sobre el suelo, pero nunca se apilarán si no es en estanterías, ya que los envases de plástico pueden sufrir deformaciones bajo altas temperaturas o presión de carga.
- Es aconsejable realizar una rotación cada cierto tiempo del material almacenado, liberando la presión constante que sufre este material si es acopiado en varias alturas.
- Se debe evitar la existencia de elevadas concentraciones de producto en polvo en el aire, ya que puede provocar irritaciones en los ojos y vías respiratorias y sequedad en la piel, por lo que se recomienda utilizar guantes y gafas protectoras.

2.1.9.3.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Pastas de agarre: Se comprobará que las paredes son absorbentes, están en buen estado y libres de humedad, suciedad, polvo, grasa o aceites. Las superficies imperfectas a tratar no deben presentar irregularidades superiores a 15 mm.

2.1.10. Aislantes e impermeabilizantes

2.1.10.1. Aislantes de lana mineral

2.1.10.1.1. Condiciones de suministro

- Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles enrollados o mantas, envueltos en films plásticos.
- Los paneles o mantas se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.
- En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.
- Se procurará no aplicar pesos elevados sobre los mismos, para evitar su deterioro.

2.1.10.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.10.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Conservar y almacenar preferentemente en el palet original, protegidos del sol y de la intemperie, salvo cuando esté prevista su aplicación.
- Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.
- Los paneles deben almacenarse bajo cubierto, sobre superficies planas y limpias.
- Siempre que se manipule el panel de lana de roca se hará con guantes.
- Bajo ningún concepto debe emplearse para cortar el producto maquinaria que pueda diseminar polvo, ya que éste produce irritación de garganta y de ojos.

2.1.10.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- En aislantes utilizados en cubiertas, se recomienda evitar su aplicación cuando las condiciones climatológicas sean adversas, en particular cuando esté nevando o haya nieve o hielo sobre la cubierta, cuando llueva o la cubierta esté mojada, o cuando sople viento fuerte.
- Los productos deben colocarse siempre secos.

2.1.11. Carpintería y cerrajería

2.1.11.1. Puertas de madera

2.1.11.1.1. Condiciones de suministro

- Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características.

2.1.11.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - El suministrador facilitará la documentación que se relaciona a continuación:
 - Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
 - Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
 - Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
 - En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:
 - La escuadría y planeidad de las puertas.
 - Verificación de las dimensiones.

2.1.11.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará conservando la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación, en su caso, del acristalamiento.

2.1.11.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- La fábrica que reciba la carpintería de la puerta estará terminada, a falta de revestimientos. El cerco estará colocado y aplomado.
- Antes de su colocación se comprobará que la carpintería conserva su protección. Se reparará el ajuste de herrajes y la nivelación de hojas.

2.1.11.2. Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones

2.1.11.2.1. Condiciones de suministro

- Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características y se asegure su escuadría y planeidad.

2.1.11.2.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
 - El fabricante deberá suministrar junto con la puerta todas las instrucciones para la instalación y montaje de los distintos elementos de la misma, comprendiendo todas las advertencias necesarias sobre los riesgos existentes o potenciales en el montaje de la puerta o sus elementos. También deberá aportar una lista completa de los elementos de la puerta que precisen un mantenimiento regular, con las instrucciones necesarias para un correcto mantenimiento, recambio, engrases, apriete, frecuencia de inspecciones, etc.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.11.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de lluvias, focos de humedad e impactos.
- No deben estar en contacto con el suelo.

2.1.12. Vidrios

2.1.12.1. Vidrios para la construcción

2.1.12.1.1. Condiciones de suministro

- Los vidrios se deben transportar en grupos de 40 cm de espesor máximo y sobre material no duro.
- Los vidrios se deben entregar con corchos intercalados, de forma que haya aireación entre ellos durante el transporte.

2.1.12.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.12.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará protegido de acciones mecánicas tales como golpes, rayaduras y sol directo y de acciones químicas como impresiones producidas por la humedad.

- Se almacenarán en grupos de 25 cm de espesor máximo y con una pendiente del 6% respecto a la vertical.
- Se almacenarán las pilas de vidrio empezando por los vidrios de mayor dimensión y procurando poner siempre entre cada vidrio materiales tales como corchos, listones de madera o papel ondulado. El contacto de una arista con una cara del vidrio puede provocar rayas en la superficie. También es preciso procurar que todos los vidrios tengan la misma inclinación, para que apoyen de forma regular y no haya cargas puntuales.
- Es conveniente tapar las pilas de vidrio para evitar la suciedad. La protección debe ser ventilada.
- La manipulación de vidrios llenos de polvo puede provocar rayas en la superficie de los mismos.

2.1.12.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Antes del acristalamiento, se recomienda eliminar los corchos de almacenaje y transporte, así como las etiquetas identificativas del pedido, ya que de no hacerlo el calentamiento podría ocasionar roturas térmicas.

2.2. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el director de la ejecución de la obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del

proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la ejecución de la obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

DEL SOPORTE

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

AMBIENTALES

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

DEL CONTRATISTA

En algunos casos, será necesaria la presentación al director de la ejecución de la obra de una serie de documentos por parte del contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

FASES DE EJECUCIÓN

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

PRUEBAS DE SERVICIO

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del director de ejecución de la obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciere a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

CIMENTACIONES

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS METÁLICAS

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

ESTRUCTURAS (FORJADOS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de X m². Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de X m².

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

ESTRUCTURAS (MUROS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de X m². Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

FACHADAS Y PARTICIONES

Deduciendo los huecos de superficie mayor de X m². Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de X m², lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de X m² se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de X m², se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

INSTALACIONES

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOSCADOS DE CEMENTO)

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de X m², el exceso sobre los X m². Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a X m². Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

2.2.1. Acondicionamiento del terreno

Unidad de obra ADL010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Inspección ocular del terreno.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo en el terreno. Corte de arbustos. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.

Unidad de obra ADE010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Notificará al director de la ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al director de la ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las

entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del director de la ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

Unidad de obra ADE010b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Notificará al director de la ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al director de la ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del director de la ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

Unidad de obra ADR030b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Base de pavimento realizada mediante relleno a cielo abierto, con zahorra natural caliza, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre los planos de perfiles transversales del Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie a rellenar está limpia, presenta un aspecto cohesivo y carece de lentejones.

AMBIENTALES

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea inferior a 2°C a la sombra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las tierras o áridos de relleno habrán alcanzado el grado de compactación adecuado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las tierras o áridos utilizados como material de relleno quedarán protegidos de la posible contaminación por materiales extraños o por agua de lluvia, así como del paso de vehículos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.

2.2.2. Cimentaciones

Unidad de obra CRL010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto.

El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra.

En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.

Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie quedará horizontal y plana.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Unidad de obra CSZ010b

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 SD, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no

pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

Unidad de obra CAV010b

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 SD, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

2.2.3. Estructuras

Unidad de obra EAS005

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x400 mm y espesor 20 mm, con 6 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 SD de 20 mm de diámetro y 60 cm de longitud total.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EAS005b

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 400x300 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 SD de 16 mm de diámetro y 45 cm de longitud total.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EAS005c

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 300x200 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 SD de 12 mm de diámetro y 35 cm de longitud total.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EAS005d

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x300 mm y espesor 20 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 SD de 16 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EAS005e

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 650x450 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 SD de 25 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EAS005f

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 400x250 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 SD de 16 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EAS005g

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 500x350 mm y espesor 20 mm, con 6 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 SD de 20 mm de diámetro y 40 cm de longitud total.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EAS010

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EAS010b

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EAT030

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.

Unidad de obra EPF010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Losa de 15 + 5 cm de canto, realizada con placas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado, de 15 cm de canto y 120 cm de anchura, con momento flector último de 78 kN·m/m, con altura libre de planta de entre 3 y 4 m, apoyada directamente sobre vigas de canto o muros

de carga; relleno de juntas entre placas alveolares, zonas de enlace con apoyos y capa de compresión, realizados con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, acero B 500 SD en zona de negativos, con una cuantía aproximada de 2 kg/m², y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080. Incluso piezas de acero UNE-EN 10025 S275JR tipo Omega, en posición invertida, laminado en caliente, con recubrimiento galvanizado, 1 kg/m², para el apoyo de las placas en los huecos del forjado, alambre de atar y separadores.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobarán las condiciones de los elementos de apoyo de las placas alveolares en función de su naturaleza y se tendrá especial cuidado en su replanteo.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la geometría de la planta. Montaje de las placas alveolares mediante grúa. Enlace de la losa con sus apoyos. Cortes, cajeados, taladros y huecos. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas. La superficie quedará uniforme y sin irregularidades.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los apoyos ni los pilares.

2.2.4. Fachadas y particiones

Unidad de obra FFQ010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Hoja de partición interior, de 9 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 24x11,5x9 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- CTE. DB-HR Protección frente al ruido.
- CTE. DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.
- NTE-PTL. Particiones: Tabiques de ladrillo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura.

Se dispondrá en obra de los cercos y precercos de puertas y armarios.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Colocación y aplomado de miras de

referencia. Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Recibido a la obra de cercos y precercos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Limpieza del paramento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fábrica quedará monolítica, estable frente a esfuerzos horizontales, plana y aplomada. Tendrá una composición uniforme en toda su altura y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá la obra recién ejecutada frente al agua de lluvia. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.

Unidad de obra FFQ010b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Hoja de partición interior, de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 24x11,5x7 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- CTE. DB-HR Protección frente al ruido.
- CTE. DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.
- NTE-PTL. Particiones: Tabiques de ladrillo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura.

Se dispondrá en obra de los cercos y precercos de puertas y armarios.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Recibido a la obra de cercos y precercos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Limpieza del paramento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fábrica quedará monolítica, estable frente a esfuerzos horizontales, plana y aplomada. Tendrá una composición uniforme en toda su altura y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá la obra recién ejecutada frente al agua de lluvia. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.

Unidad de obra FFQ020

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Hoja de partición interior, de 20 cm de espesor, de fábrica de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- CTE. DB-HR Protección frente al ruido.
- CTE. DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura.

Se dispondrá en obra de los cercos y precercos de puertas y armarios.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Recibido a la obra de cercos y precercos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Limpieza del paramento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fábrica quedará monolítica, estable frente a esfuerzos horizontales, plana y aplomada. Tendrá una composición uniforme en toda su altura y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá la obra recién ejecutada frente al agua de lluvia. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.

Unidad de obra FPP030

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cerramiento de fachada formado por paneles alveolares prefabricados de hormigón pretensado, de 17 cm de espesor, 1,2 m de anchura y 9 m de longitud máxima, con los bordes machihembrados, acabado liso, de color gris, dispuestos en posición horizontal, con inclusión o delimitación de huecos. Incluso colocación en obra de los paneles alveolares con ayuda de grúa autopropulsada, apuntalamientos, resolución del apoyo sobre la superficie superior de la cimentación, enlace de los paneles alveolares por las cabezas a las vigas de la estructura mediante conectores, y por los extremos a los pilares de la estructura y sellado de juntas con silicona neutra. Totalmente montado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- NTE-FPP. Fachadas prefabricadas: Paneles.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, que el soporte ha fraguado totalmente, y que está seco y limpio de cualquier resto de obra.

Se comprobará que la superficie de apoyo de los paneles alveolares está correctamente nivelada con la cimentación.

Se cumplirán las especificaciones del fabricante relativas a la manipulación y colocación.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los paneles alveolares. Colocación del cordón de caucho adhesivo. Posicionado de los paneles alveolares en su lugar de colocación. Aplomo y apuntalamiento de los paneles alveolares. Soldadura de los elementos metálicos de conexión. Sellado de juntas y retacado final con mortero de retracción controlada.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto quedará aplomado, bien anclado a la estructura soporte y será estanco.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

Unidad de obra FUA010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cerramiento acristalado sin perfiles verticales, gama media, de 3 m de longitud y 3,00 m de altura total, con perfil superior y perfil inferior lacado color blanco, de aluminio y hojas deslizantes y abatibles, de vidrio incoloro templado de seguridad, de 10 mm de espesor, con los cantos pulidos. Incluso juntas, tornillería de acero inoxidable, gomas, felpudos, tirador metálico, juego de remates laterales lacado color blanco y pinzas de sujeción de hojas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento soporte se encuentra completamente terminado.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje del perfil superior. Montaje del perfil inferior. Montaje de las hojas de vidrio. Montaje de los complementos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra FUD020

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Las paredes fijas no serán solidarias con elementos estructurales verticales, de manera que las dilataciones, las posibles deformaciones o los movimientos impuestos por la estructura no les afecten, ni puedan causar lesiones o patologías durante su vida útil.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Partición acristalada fija, sin perfiles verticales, de 480 cm de anchura y 300 cm de altura total, formada por: perfiles de aluminio lacado color blanco y vidrio laminar de seguridad, 4+4 mm, incoloro, clasificación de prestaciones 2B2, según UNE-EN 12600.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.
- NTE-PML. Particiones: Mamparas de aleaciones ligeras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que el pavimento sobre el que se van a colocar las paredes fijas está totalmente terminado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y marcado de los puntos de fijación. Aplomado, nivelación y fijación de los perfiles que forman el entramado. Colocación y fijación de las hojas de vidrio. Tratamiento de juntas. Remate del perímetro del elemento, por las dos caras.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será resistente y estable. Quedará plano y aplomado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el conjunto frente a golpes o cargas debidas al acarreo de materiales o a las actividades de la obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra FUD020b

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Las paredes fijas no serán solidarias con elementos estructurales verticales, de manera que las dilataciones, las posibles deformaciones o los movimientos impuestos por la estructura no les afecten, ni puedan causar lesiones o patologías durante su vida útil.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Partición acristalada fija, sin perfiles verticales, de 250 cm de anchura y 270 cm de altura total, formada por: perfiles de aluminio lacado color blanco y vidrio laminar de seguridad, 4+4 mm, incoloro, clasificación de prestaciones 2B2, según UNE-EN 12600.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.
- NTE-PML. Particiones: Mamparas de aleaciones ligeras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que el pavimento sobre el que se van a colocar las paredes fijas está totalmente terminado.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y marcado de los puntos de fijación. Aplomado, nivelación y fijación de los perfiles que forman el entramado. Colocación y fijación de las hojas de vidrio. Tratamiento de juntas. Remate del perímetro del elemento, por las dos caras.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será resistente y estable. Quedará plano y aplomado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el conjunto frente a golpes o cargas debidas al acarreo de materiales o a las actividades de la obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra FUD020c

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Las paredes fijas no serán solidarias con elementos estructurales verticales, de manera que las dilataciones, las posibles deformaciones o los movimientos impuestos por la estructura no les afecten, ni puedan causar lesiones o patologías durante su vida útil.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Partición acristalada fija, sin perfiles verticales, de 470 cm de anchura y 270 cm de altura total, formada por: perfiles de aluminio lacado color blanco y vidrio laminar de seguridad, 4+4 mm, incoloro, clasificación de prestaciones 2B2, según UNE-EN 12600.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.
- NTE-PML. Particiones: Mamparas de aleaciones ligeras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que el pavimento sobre el que se van a colocar las paredes fijas está totalmente terminado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y marcado de los puntos de fijación. Aplomado, nivelación y fijación de los perfiles que forman el entramado. Colocación y fijación de las hojas de vidrio. Tratamiento de juntas. Remate del perímetro del elemento, por las dos caras.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será resistente y estable. Quedará plano y aplomado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el conjunto frente a golpes o cargas debidas al acarreo de materiales o a las actividades de la obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra FUD020d

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Las paredes fijas no serán solidarias con elementos estructurales verticales, de manera que las dilataciones, las posibles deformaciones o los movimientos impuestos por la estructura no les afecten, ni puedan causar lesiones o patologías durante su vida útil.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Partición acristalada fija, sin perfiles verticales, de 630 cm de anchura y 270 cm de altura total, formada por: perfiles de aluminio lacado color blanco y vidrio laminar de seguridad, 4+4 mm, incoloro, clasificación de prestaciones 2B2, según UNE-EN 12600.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.
- NTE-PML. Particiones: Mamparas de aleaciones ligeras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que el pavimento sobre el que se van a colocar las paredes fijas está totalmente terminado.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y marcado de los puntos de fijación. Aplomado, nivelación y fijación de los perfiles que forman el entramado. Colocación y fijación de las hojas de vidrio. Tratamiento de juntas. Remate del perímetro del elemento, por las dos caras.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será resistente y estable. Quedará plano y aplomado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el conjunto frente a golpes o cargas debidas al acarreo de materiales o a las actividades de la obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.5. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Unidad de obra LCL060

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ventana de aluminio, gama media, con rotura de puente térmico, dos hojas practicables, con apertura hacia el interior, dimensiones 3000x1500 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 68 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 2,8 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 46 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1650, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento que va a recibir la carpintería está terminado, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Ajuste final de las hojas. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras. No se apoyarán sobre la carpintería elementos que puedan dañarla. Se conservará la protección de la carpintería hasta la ejecución del revestimiento del paramento y la colocación del acristalamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.

Unidad de obra LCL060b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ventana de aluminio, gama media, con rotura de puente térmico, dos hojas practicables, con apertura hacia el interior, dimensiones 3000x950 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 68 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 2,8 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 46 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1650, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento que va a recibir la carpintería está terminado, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Ajuste final de las hojas. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras. No se apoyarán sobre la carpintería elementos que puedan dañarla. Se conservará la protección de la carpintería hasta la ejecución del revestimiento del paramento y la colocación del acristalamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.

Unidad de obra LPM010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 70x10 mm en ambas caras. Incluso bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que están colocados los precercos de madera en la tabiquería interior.

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del precerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Presentación de la puerta. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.

Normativa de aplicación: NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LPM010b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x72,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 70x10 mm en ambas caras. Incluso bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que están colocados los precercos de madera en la tabiquería interior.

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del precerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Presentación de la puerta. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.

Normativa de aplicación: NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LPM021

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta interior corredera para doble tabique con hueco, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller; precerco de pino país de 120x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 120x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 70x10 mm en ambas caras. Incluso herrajes de colgar, de cierre y tirador con manecilla para cierre de aluminio, serie básica.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que están colocados los precercos de madera en la tabiquería interior.

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del precerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Presentación de la puerta. Colocación de los herrajes de colgar y guías. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.

Normativa de aplicación: NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LFA010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, de una hoja de 63 mm de espesor, 700x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso cierrapuertas para uso moderado. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del cerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LFA010b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, de una hoja de 63 mm de espesor, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso cierrapuertas para uso moderado. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del cerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LFA010c

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 30-C5, de una hoja de 63 mm de espesor, 900x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso cierrapuertas para uso moderado. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del cerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LIM010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta seccional industrial, de 3x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA), juntas entre paneles y perimetrales de estanqueidad, guías laterales de acero galvanizado, herrajes de colgar, equipo de motorización, muelles de torsión, cables de suspensión, cuadro de maniobra con pulsador de control de apertura y cierre de la puerta y pulsador de parada de emergencia, sistema antipinzamiento para evitar el atrapamiento de las manos, en ambas caras y sistemas de seguridad en caso de rotura de muelle y de rotura de cable. Incluso limpieza previa del soporte, material de conexionado eléctrico y ajuste y fijación en obra. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la puerta está terminada, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexionado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la puerta con la fábrica será sólida. La puerta quedará totalmente estanca.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LIM010b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta seccional industrial, de 4x4 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA), juntas entre paneles y perimetrales de estanqueidad, guías laterales de acero galvanizado, herrajes de colgar, equipo de motorización, muelles de torsión, cables de suspensión, cuadro de maniobra con pulsador de control de apertura y cierre de la puerta y pulsador de parada de emergencia, sistema antipinzamiento para evitar el atrapamiento de las manos, en ambas caras y sistemas de seguridad en caso de rotura de muelle y de rotura de cable. Incluso limpieza previa del soporte, material de conexionado eléctrico y ajuste y fijación en obra. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la puerta está terminada, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexionado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la puerta con la fábrica será sólida. La puerta quedará totalmente estanca.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LMR010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Rampa niveladora hidráulica, instalada en foso previamente ejecutado, de 60 kN de capacidad de carga nominal, formada por una plataforma de chapa lagrimada de acero, de 2500 mm de longitud, 2000 mm de anchura y 8 ó 10 mm de espesor, con labio abatible delantero de chapa

lagrimada de acero, de 2500 mm de longitud, 400 mm de anchura y 8 ó 10 mm de espesor y bastidor de perfiles de acero laminado. Incluso cilindros hidráulicos, motor trifásico, bandas laterales reflectantes, perfiles metálicos angulares de 80x80 mm para recibido de la rampa niveladora hidráulica a obra, perfiles metálicos de refuerzo y cuadro de maniobra con pulsador de parada de emergencia.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que las dimensiones del foso se corresponden con las de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Colocación de la rampa hidráulica en el foso.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la ejecución del foso, el conexionado con la red eléctrica ni las ayudas de albañilería para instalaciones.

Unidad de obra LVC010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Doble acristalamiento estándar, de color azul 6/6/4, conjunto formado por vidrio exterior Float de color azul de 6 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 16 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-FVE. Fachadas: Vidrios especiales.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie de carpintería a acristalar, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo en cada hoja vidriera las dimensiones del bastidor.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que la carpintería está completamente montada y fijada al elemento soporte.

Se comprobará la ausencia de cualquier tipo de materia en los galces de la carpintería.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. Sellado final de estanqueidad. Señalización de las hojas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El acristalamiento quedará estanco. La sujeción de la hoja de vidrio al bastidor será correcta.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sumando, para cada una de las piezas, la superficie resultante de redondear por exceso cada una de sus aristas a múltiplos de 30 mm.

2.2.6. Instalaciones

Unidad de obra IEP010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio compuesta por 140 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 10 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares metálicos a conectar. Incluso soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-18 y GUÍA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.
- ITC-BT-26 y GUÍA-BT-26. Instalaciones interiores en viviendas. Prescripciones generales de instalación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Conexión del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexión de las derivaciones. Conexión a masa de la red. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.

Normativa de aplicación: GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEO010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 40 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.

Unidad de obra IEO010c

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEO010d

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEO010e

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEO010f

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEO010g

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 40 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEO010h

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEO010i

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010c

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010d

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de

halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010e

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010f

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010i

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar H07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1a,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010j

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar H07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1a,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEC010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación en peana prefabricada de hormigón armado, en vivienda unifamiliar o local, de caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación a la intemperie. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-13 y GUÍA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se garantizará el acceso permanente desde la vía pública y las condiciones de seguridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IED010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Derivación individual trifásica enterrada para vivienda, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario,

formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x70+1G35 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 125 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montada, conexiónada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-15 y GUÍA-BT-15. Instalaciones de enlace. Derivaciones individuales.

Instalación y colocación de los tubos:

- UNE 20460-5-523. Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Selección e instalación de materiales eléctricos. Capítulo 523: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.
- ITC-BT-19 y GUÍA-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales.
- ITC-BT-20 y GUÍA-BT-20. Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.
- ITC-BT-21 y GUÍA-BT-21. Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexiónado. Ejecución del relleno envolvente.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX050

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 72x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX050b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 72x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre

carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX050c

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 72x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX050d

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 72x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX050e

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX050f

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 72x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX050g

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 72x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX050h

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX050i

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 20 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX050j

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX050k

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 40 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX050I

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 72x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX050m

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX060

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 72x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX060b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 72x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX060c

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX060d

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX060e

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20,

montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX060f

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 72x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX060g

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX060h

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX400

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Caja de distribución de plástico, de superficie, con puerta transparente, con grados de protección IP40 e IK07, aislamiento clase II, tensión nominal 400 V, para 8 módulos, de 215x236x112 mm, con carril DIN, terminales de neutro y de tierra, tirador de apertura y tapas cubremódulos. Totalmente montada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación y fijación del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX400b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Caja de distribución de plástico, de superficie, con puerta transparente, con grados de protección IP40 e IK07, aislamiento clase II, tensión nominal 400 V, para 12 módulos, de 287x236x112 mm, con carril DIN, terminales de neutro y de tierra, tirador de apertura y tapas cubremódulos. Totalmente montada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Colocación y fijación del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX400c

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Caja de distribución de plástico, de superficie, con puerta transparente, con grados de protección IP40 e IK07, aislamiento clase II, tensión nominal 400 V, para 36 módulos, en 3 filas, de 287x482x112 mm, con carril DIN, terminales de neutro y de tierra, tirador de apertura y tapas cubremódulos. Totalmente montada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Colocación y fijación del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX400d

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Caja de distribución de plástico, de superficie, con puerta transparente, con grados de protección IP40 e IK07, aislamiento clase II, tensión nominal 400 V, para 12 módulos, de 287x236x112 mm, con carril DIN, terminales de neutro y de tierra, tirador de apertura y tapas cubremódulos. Totalmente montada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación y fijación del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX405

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Armario de distribución metálico, de superficie, con puerta ciega, grado de protección IP40, aislamiento clase II, de 1050x650x250 mm, apilable con otros armarios, con techo, suelo y laterales desmontables por deslizamiento (sin tornillos), cierre de seguridad, escamoteable, con llave, acabado con pintura epoxi, microtexturizado. Totalmente montado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación y fijación del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX405b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Armario de distribución metálico, de superficie, con puerta ciega, grado de protección IP40, aislamiento clase II, de 1050x650x250 mm, apilable con otros armarios, con techo, suelo y laterales desmontables por deslizamiento (sin tornillos), cierre de seguridad, escamoteable, con llave, acabado con pintura epoxi, microtexturizado. Totalmente montado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación y fijación del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEM026

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color gris; instalación en superficie.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEM066

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris; instalación en superficie.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEM066b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris; instalación en superficie.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEM066c

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris; instalación en superficie.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IOD005

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación en paramento interior de sirena electrónica, de color rojo, con señal acústica, alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 100 dB a 1 m y consumo de 14 mA. Incluso elementos de fijación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IOD006

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación en paramento exterior de sirena electrónica, de ABS color rojo, con señal óptica y acústica y rótulo "FUEGO". Incluso elementos de fijación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IOD009

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Detector lineal de humos, de infrarrojos, convencional, con reflector, para una cobertura máxima de 50 m de longitud y 15 m de anchura, compuesto por unidad emisora/receptora y elemento reflector, para alimentación de 10,2 a 24 Vcc, con led indicador de acción. Incluso elementos de fijación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IOD030

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cableado formado por cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido de cables.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IOD100

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Central de detección automática de incendios, analógica, multiprocesada, de 1 lazo de detección, de 128 direcciones de capacidad máxima, con caja metálica y tapa de ABS, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, módulo de control con display retroiluminado, leds indicadores de alarma y avería, teclado de membrana de acceso a menú de control y programación, registro histórico de las últimas 1000 incidencias, hasta 480 zonas totalmente programables e interfaz USB para la comunicación de datos, la programación y el mantenimiento remoto, con módulo de supervisión de sirena.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-SI Seguridad en caso de incendio.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Fijación al paramento. Colocación de las baterías. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La central de detección de incendios será accesible.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IOD102

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Detector óptico de humos analógico direccionable con aislador de cortocircuito, de ABS color blanco, formado por un elemento sensible a los humos claros, para alimentación de 12 a 24 Vcc, con led de activación e indicador de alarma y salida para piloto de señalización remota, para instalación con canalización de protección de cableado fija en superficie. Incluso zócalo suplementario, base universal y elementos de fijación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Fijación del zócalo suplementario. Fijación de la base. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la canalización de protección de cableado.

Unidad de obra IOD102b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Detector térmico analógico direccionable con aislador de cortocircuito, de ABS color blanco, formado por un elemento sensible a el incremento lento de la temperatura para una temperatura máxima de alarma de 58°C, para alimentación de 12 a 24 Vcc, con led de activación e indicador de alarma y salida para piloto de señalización remota, para instalación con canalización de protección de cableado fija en superficie. Incluso zócalo suplementario, base universal y elementos de fijación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Fijación del zócalo suplementario. Fijación de la base. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la canalización de protección de cableado.

Unidad de obra IOD104

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Pulsador de alarma analógico direccionable de rearme manual con aislador de cortocircuito, de ABS color rojo, con led de activación e indicador de alarma. Incluso elementos de fijación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IOS010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 420x420 mm. Incluso elementos de fijación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Fijación al paramento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La visibilidad será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IOS020

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 420x210 mm. Incluso elementos de fijación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Fijación al paramento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La visibilidad será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IOB020

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Depósito para reserva de agua contra incendios de 25 m³ de capacidad, prefabricado de poliéster, colocado en superficie, en posición vertical. Incluso válvula de flotador de 2 1/2" de diámetro para conectar con la acometida, interruptores de nivel, válvula de bola de 50 mm de diámetro para vaciado y válvula de corte de mariposa de 2 1/2" de diámetro para conectar al grupo de presión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- UNE 23500. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación del depósito. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El depósito no presentará fugas.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá hasta la finalización de las obras frente a golpes, salpicaduras, etc.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IOB021

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Grupo de presión de agua contra incendios, formado por: una bomba principal centrífuga de un escalón y de una entrada, cuerpo de impulsión de fundición GG25 en espiral con patas de apoyo y soporte cojinete con pata de apoyo, aspiración axial y boca de impulsión radial hacia arriba, rodete radial de fundición GG25, cerrado, compensación hidráulica mediante orificios de descarga en el rodete, soporte con rodamientos de bolas lubricados de por vida, estanqueidad del eje mediante cierre mecánico según DIN 24960, eje y camisa externa de acero inoxidable AISI 420, accionada por motor asíncrono de 2 polos de 15 kW, aislamiento clase F, protección IP55, eficiencia IE3, para alimentación trifásica a 400/690 V, una bomba auxiliar jockey con camisa externa de acero inoxidable AISI 304, eje de acero inoxidable AISI 416, cuerpos de aspiración e impulsión y contrabridas de hierro fundido, difusores de policarbonato con fibra de vidrio, cierre mecánico, accionada por motor eléctrico de 1,1 kW, depósito hidroneumático de 20 l, bancada metálica, válvulas de corte, antirretorno y de aislamiento, manómetros,

presostatos, cuadro eléctrico de fuerza y control para la operación totalmente automática del grupo, soporte metálico para cuadro eléctrico, colector de impulsión, con caudalímetro para grupo contra incendios de tipo rotámetro de lectura directa, precisión del 10%, cuerpo acrílico y flotador de acero inoxidable. Incluso soportes, piezas especiales y accesorios.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- UNE 23500. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de tubos. Colocación y fijación del grupo de presión. Colocación y fijación de tubos y accesorios. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La regulación de la presión será la adecuada.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IOB022

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería prefabricada de acero negro con soldadura longitudinal, de 2 1/2" DN 65 mm de diámetro, pintada con resina de epoxi/poliéster color rojo RAL 3000, unión ranurada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- UNE 23500. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación de tubos. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IOB022b

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería prefabricada de acero negro con soldadura longitudinal, de 2" DN 50 mm de diámetro, pintada con resina de epoxi/poliéster color rojo RAL 3000, unión ranurada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- UNE 23500. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación de tubos. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IOB022c

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería prefabricada de acero negro con soldadura longitudinal, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, pintada con resina de epoxi/poliéster color rojo RAL 3000, unión ranurada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- UNE 23500. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación de tubos. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IOB025

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula de mariposa de palanca y asiento de EPDM, unión con ranuras, de 2" de diámetro, PN=20 bar, formada por cuerpo, disco y palanca de fundición dúctil y eje de acero inoxidable.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La conexión a la red será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el elemento frente a golpes y mal uso.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IOB025b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula de mariposa de palanca y asiento de EPDM, unión con ranuras, de 2 1/2" de diámetro, PN=20 bar, formada por cuerpo, disco y palanca de fundición dúctil y eje de acero inoxidable.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La conexión a la red será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el elemento frente a golpes y mal uso.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IOB030

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación en superficie de Boca de incendio equipada (BIE) de 45 mm (1 1/2") y de 575x505x152 mm, compuesta de: armario de acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000 y puerta semiciega con ventana de metacrilato de acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000; devanadera metálica giratoria abatible 180° permitiendo la extracción de la manguera en cualquier dirección, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial; manguera plana de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre de

asiento de 45 mm (1 1/2"), de latón, con manómetro 0-16 bar. Incluso accesorios y elementos de fijación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-SI Seguridad en caso de incendio.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación del armario. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La accesibilidad y señalización serán adecuadas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IOX010

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

En caso de utilizar en un mismo local extintores de tipos diferentes, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes de los mismos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-SI Seguridad en caso de incendio.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El extintor quedará totalmente visible. Llevará incorporado su correspondiente placa identificativa.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IOX010b

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

En caso de utilizar en un mismo local extintores de tipos diferentes, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes de los mismos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-SI Seguridad en caso de incendio.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El extintor quedará totalmente visible. Llevará incorporado su correspondiente placa identificativa.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IOX010c

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

En caso de utilizar en un mismo local extintores de tipos diferentes, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes de los mismos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Extintor portátil de nieve carbónica CO₂, de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, con manguera y trompa difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-SI Seguridad en caso de incendio.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El extintor quedará totalmente visible. Llevará incorporado su correspondiente placa identificativa.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IOJ010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Sellado de paso de mazos de cables con aislamiento, de diámetro exterior menor o igual de 100 mm, compuesto cada uno de ellos de cables de diámetro exterior menor o igual de 21 mm, a través de una abertura de 100 cm², en muro de 15 cm de espesor, para protección pasiva contra incendios y garantizar la resistencia al fuego EI 60, con espuma intumescente con propiedades ignífugas, color rojo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 10°C o superior a 35°C.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del paramento. Aplicación de la espuma. Alisado con espátula. Limpieza final.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El sellado será estanco a la propagación del fuego.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IOJ122

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Sellado de paso de tubería metálica, de 110 de diámetro exterior, con aislamiento local no interrumpido, a través de una abertura de 100 cm², en muro de 15 cm de espesor, para protección pasiva contra incendios y garantizar la resistencia al fuego EI 60, según UNE-EN 1366-3, con panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 50 mm de espesor, 145 kg/m³ de densidad, revestido por su cara exterior con una capa de 1 mm de espesor de revestimiento en base acuosa Promastop-CC "PROMAT".

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del paramento. Aplicación del sellador. Corte y colocación de los paneles. Inserción del material de relleno. Aplicación del sellador. Limpieza final.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El sellado será estanco a la propagación del fuego.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el aislamiento de la tubería.

2.2.7. Cubiertas

Unidad de obra QUM020

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 50 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m³, y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 150 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

La naturaleza del soporte permitirá el anclaje mecánico de los paneles sándwich aislantes, y su dimensionamiento garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 1°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Fijación mecánica de los paneles. Sellado de juntas. Aplicación de una mano de pintura antioxidante en los solapes entre paneles.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Serán básicas las condiciones de estanqueidad y el mantenimiento de la integridad de la cobertura frente a la acción del viento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.

2.2.8. Revestimientos y trasdosados

Unidad de obra RAG011

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, con resistencia al deslizamiento $R_d \leq 15$ según UNE-ENV 12633 y resbaladidad clase 0 según CTE, colocado sobre una superficie soporte de fábrica, en paramentos interiores, recibido con mortero de cemento M-5, extendido sobre toda la cara posterior de la pieza y ajustado a punta de paleta, rellenando con el mismo mortero los huecos que pudieran quedar, y rejuntado con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.

Incluso preparación de la superficie soporte mediante humedecido de la fábrica, salpicado con mortero de cemento fluido y repicado de la superficie de elementos de hormigón (pilares, etc.); replanteo, cortes, cantoneras de PVC, y juntas; acabado y limpieza final.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-RPA. Revestimientos de paramentos: Alicatados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que el soporte está limpio y plano, es compatible con el material de colocación y tiene resistencia mecánica, flexibilidad y estabilidad dimensional.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 30°C, existan corrientes de aire o el sol incida directamente sobre la superficie.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie soporte. Replanteo de niveles y disposición de baldosas. Colocación de maestras o reglas. Preparación y aplicación del mortero. Formación de juntas de movimiento. Colocación de las baldosas. Ejecución de esquinas y rincones. Rejuntado de baldosas. Acabado y limpieza final.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá una perfecta adherencia al soporte y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a roces, punzonamiento o golpes que puedan dañarlo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

Unidad de obra RIT020

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aplicación manual de dos manos de pintura al temple, color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un máximo de 40% de agua y la siguiente diluida con un 15 a 20% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,25 kg/m² cada mano); sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-RPP. Revestimientos de paramentos: Pinturas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie a revestir no presenta restos de anteriores aplicaciones de pintura, manchas de óxido, de grasa o de humedad, imperfecciones ni eflorescencias.

Se comprobará que se encuentran adecuadamente protegidos los elementos como carpinterías y vidriería de las salpicaduras de pintura.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 6°C o superior a 28°C.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación, limpieza y lijado previo del soporte. Aplicación de una mano de fondo y una mano de acabado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá buen aspecto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.

Unidad de obra ROO030

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado satinado, textura lisa, diluidas con un 10 a 15% de agua; para marcado de plazas de garaje, con líneas de 5 cm de anchura, continuas o discontinuas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie a revestir está seca y limpia de polvo y grasa.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 7°C o superior a 40°C o la humedad ambiental sea superior al 80%.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie. Ejecución del marcado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente al tránsito hasta que transcurra el tiempo previsto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra RPG010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de revestimiento continuo interior de yeso, a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, de 15 mm de espesor, formado por una capa de guarnecido con pasta de yeso de construcción B1, aplicado sobre los paramentos a revestir, con maestras solamente en las esquinas, rincones, guarniciones de huecos y maestras intermedias para que la separación entre ellas no sea superior a 3 m. Incluso colocación de guardavivos de plástico y metal con perforaciones, remates con rodapié, formación de aristas y rincones, guarniciones de huecos, colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis para refuerzo de encuentros entre materiales diferentes en un 10% de la superficie del paramento y montaje, desmontaje y retirada de andamios.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-RPG. Revestimientos de paramentos: Guarnecidos y enlucidos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida desde el pavimento hasta el techo, según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 4 m² y deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m², el exceso sobre 4 m². No han sido objeto de descuento los paramentos verticales que tienen armarios empotrados, sea cual fuere su dimensión.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que están recibidos los elementos fijos, tales como marcos y premarcos de puertas y ventanas, y están concluidos la cubierta y los muros exteriores del edificio.

Se comprobará que la superficie a revestir está bien preparada, no encontrándose sobre ella cuerpos extraños ni manchas calcáreas o de agua de condensación.

Se comprobará que la palma de la mano no se mancha de polvo al pasarla sobre la superficie a revestir.

Se desechará la existencia de una capa vitrificada, raspando la superficie con un objeto punzante.

Se comprobará la absorción del soporte con una brocha húmeda, considerándola suficiente si la superficie humedecida se mantiene oscurecida de 3 a 5 minutos.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5°C o superior a 40°C.

La humedad relativa será inferior al 70%.

En caso de lluvia intensa, ésta no podrá incidir sobre los paramentos a revestir.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Preparación del soporte que se va a revestir. Realización de maestras. Colocación de guardavivos en las esquinas y salientes. Amasado del yeso grueso. Extendido de la pasta de yeso entre maestras y regularización del revestimiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá una perfecta adherencia al soporte y buen aspecto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, a cinta corrida, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, considerando como altura la distancia entre el pavimento y el techo, sin deducir huecos menores de 4 m² y deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m², el exceso sobre 4 m². Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento sea cual fuere su dimensión.

Unidad de obra RSG010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y ejecución de pavimento mediante el método de colocación en capa fina, de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633 y resbaladidad clase 0 según CTE; recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm. Incluso limpieza,

comprobación de la superficie soporte, replanteos, cortes, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales existentes en el soporte, eliminación del material sobrante del rejuntado y limpieza final del pavimento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.
- NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que ha transcurrido un tiempo suficiente desde la fabricación del soporte, en ningún caso inferior a tres semanas para bases o morteros de cemento y tres meses para forjados o soleras de hormigón.

Se comprobará que el soporte está limpio y plano y sin manchas de humedad.

AMBIENTALES

Se comprobará antes de la aplicación del adhesivo que la temperatura se encuentra entre 5°C y 30°C, evitando en lo posible, las corrientes fuertes de aire y el sol directo.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y comprobación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento. Aplicación del adhesivo. Colocación de las baldosas a punta de paleta. Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. Rejuntado. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El solado tendrá planeidad, ausencia de cejas y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a roces, punzonamiento o golpes que puedan dañarlo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra RRY005

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Todo elemento metálico que esté en contacto con las placas estará protegido contra la corrosión.

Las tuberías que discurran entre paneles de aislamiento estarán debidamente aisladas para evitar condensaciones.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Trasdosado autoportante libre, con resistencia al fuego EI 90, de 93 mm de espesor, con nivel de calidad del acabado Q2, formado por tres placas de yeso laminado tipo cortafuego de 15 mm de espesor, atornilladas directamente a una estructura autoportante de acero galvanizado formada por canales horizontales, sólidamente fijados al suelo y al techo y montantes verticales de 48 mm y 0,6 mm de espesor con una modulación de 600 mm y con disposición normal "N", montados sobre canales junto al paramento vertical. Incluso banda acústica; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; pasta y cinta para el tratamiento de juntas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-SI Seguridad en caso de incendio.
- CTE. DB-HR Protección frente al ruido.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- UNE 102043. Montaje de los sistemas constructivos con placa de yeso laminado (PYL). Tabiques, trasdosados y techos. Definiciones, aplicaciones y recomendaciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Antes de iniciar los trabajos de montaje, se comprobará que se encuentran terminados la estructura, los cerramientos y la cubierta del edificio.

La superficie horizontal de asiento de las placas debe estar nivelada y el solado, a ser posible, colocado y terminado, salvo cuando el solado pueda resultar dañado durante los trabajos de montaje; en este caso, deberá estar terminada su base de asiento.

Los techos de la obra estarán acabados, siendo necesario que la superficie inferior del forjado quede revestida si no se van a realizar falsos techos.

Las instalaciones, tanto de fontanería y calefacción como de electricidad, deberán encontrarse con las tomas de planta en espera, para su distribución posterior por el interior de los tabiques.

Los conductos de ventilación y las bajantes estarán colocados.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los perfiles. Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento. Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados. Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales. Corte de las placas. Fijación de las placas. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. Tratamiento de juntas. Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será resistente y estable. Quedará plano y aplomado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes. Se evitarán las humedades y la colocación de elementos pesados sobre las placas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares y las ayudas de albañilería para instalaciones, pero no incluye el aislamiento a colocar entre las placas y el paramento.

Unidad de obra RTB025

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Falso techo registrable suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilaría vista acabado lacado, color blanco, comprendiendo perfiles primarios y secundarios, suspendidos del forjado o elemento soporte con varillas y cuelgues; PLACAS: placas de escayola, de superficie fisurada, 60x60 cm. Incluso perfiles angulares, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-RTP. Revestimientos de techos: Placas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que los paramentos verticales están terminados, y que todas las instalaciones situadas debajo del forjado están debidamente dispuestas y fijadas a él.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los ejes de la trama modular. Nivelación y fijación de los perfiles perimetrales. Replanteo de los perfiles primarios de la trama. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la trama. Corte de las placas. Colocación de las placas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto tendrá estabilidad y será indeformable. Cumplirá las exigencias de planeidad y nivelación.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá hasta la finalización de la obra frente a impactos, rozaduras y/o manchas ocasionadas por otros trabajos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares.

Unidad de obra RTC015

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Falso techo continuo suspendido, liso, 15+15+15+27+27, situado a una altura menor de 4 m, resistencia al fuego EI 90, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm con una modulación de 750 mm y suspendidas de la superficie soporte de hormigón con anclajes directos cada 600 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las maestras primarias con conectores tipo caballete con una modulación de 400 mm; PLACAS: tres capas de placas de yeso laminado DF / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / con los bordes longitudinales afinados, con fibra de vidrio textil en la masa de yeso que le confiere estabilidad frente al fuego. Incluso banda autoadhesiva desolidarizante, fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta de juntas, cinta de juntas y accesorios de montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: UNE 102043. Montaje de los sistemas constructivos con placa de yeso laminado (PYL). Tabiques, trasdosados y techos. Definiciones, aplicaciones y recomendaciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que los paramentos verticales están terminados, y que todas las instalaciones situadas debajo del forjado están debidamente dispuestas y fijadas a él.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Colocación de la banda acústica. Fijación de los perfiles perimetrales. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la estructura. Corte de las placas. Fijación de las placas. Tratamiento de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto tendrá estabilidad y será indeformable. Cumplirá las exigencias de planeidad y nivelación.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares.

2.2.9. Urbanización interior de la parcela

Unidad de obra UVT030

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Vallado de parcela formado por paneles de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x50 mm de paso de malla, reducido a 50x50 mm en las zonas de pliegue, y 5 mm de diámetro, de 2,50x2,00 m, acabado galvanizado y postes de perfil hueco de sección rectangular, de 60x40x2 mm, fijados con tornillos sobre muros de fábrica u hormigón. Incluso bases para el atornillado directo de postes y accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada modular a los postes metálicos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Aplomado y alineación de los postes. Atornillado de los postes al soporte. Colocación de los paneles de malla. Colocación de accesorios. Atirantado de los paneles de malla.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el muro.

Unidad de obra UVP010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, dimensiones 480x250 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso de vehículos. Apertura automática con equipo de automatismo recibido a obra para apertura y cierre automático de puerta (incluido en el precio). Incluso pórtico lateral de sustentación y tope de cierre, guía inferior con UPN 100 y cuadradillo macizo de 25x25 mm sentados con hormigón HM-25/B/20/I y recibidos a obra; ruedas para deslizamiento, con rodamiento de engrase permanente, material de conexionado eléctrico, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Totalmente montada, conexas y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Montaje: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que el hueco está terminado y que sus dimensiones son correctas.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta cancela. Vertido del hormigón. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Conexión eléctrico. Repaso y engrase de mecanismos y guías. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Los mecanismos estarán ajustados.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra UVP010b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, dimensiones 650x250 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso de vehículos. Apertura automática con equipo de automatismo recibido a obra para apertura y cierre automático de puerta (incluido en el precio). Incluso pórtico lateral de sustentación y tope de cierre, guía inferior con UPN 100 y cuadradillo macizo de 25x25 mm sentados con hormigón HM-25/B/20/I y recibidos a obra; ruedas para deslizamiento, con rodamiento de engrase permanente, material de conexión eléctrico, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Totalmente montada, conexiónada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Montaje: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el hueco está terminado y que sus dimensiones son correctas.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta cancela. Vertido del hormigón. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Conexión eléctrico. Repaso y engrase de mecanismos y guías. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Los mecanismos estarán ajustados.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra UVP010c

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 100x200 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso peatonal. Apertura manual. Incluso bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores sentados con hormigón HM-25/B/20/I, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que el hueco está terminado y que sus dimensiones son correctas.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Instalación de la puerta cancela. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Los mecanismos estarán ajustados.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra UVM010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Vallado de parcela formado por muro continuo, de 1 m de altura y de 20 cm de espesor de fábrica 2 caras vistas de bloque 2 CV hueco de hormigón, split con dos caras vistas, color, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.
- NTE-FFB. Fachadas: Fábrica de bloques.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo la longitud de los huecos de puertas y cancelas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. Repaso de las juntas y limpieza final del paramento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá la obra recién ejecutada frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo la longitud de los huecos de puertas y cancelas.

Unidad de obra UXF010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Capa de 8 cm de espesor de mezcla bituminosa continua en caliente AC22 bin D, para capa intermedia, de composición densa, con árido granítico de 22 mm de tamaño máximo y betún asfáltico de penetración.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- Norma 6.1-IC. Secciones de firme de la Instrucción de Carreteras.
- PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte reúne las condiciones de nivelación, calidad y forma previstas.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 8°C, llueva o nieve.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de niveles. Transporte de la mezcla bituminosa. Extensión de la mezcla bituminosa. Compactación de la capa de mezcla bituminosa. Ejecución de juntas transversales y longitudinales en la capa de mezcla bituminosa. Limpieza final.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie quedará plana, lisa, con textura uniforme y sin segregaciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente al tráfico hasta que la mezcla esté apisonada, a la temperatura ambiente y con la densidad adecuada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la capa base.

2.2.10. Gestión de residuos

Unidad de obra GTA020

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.

2.3. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

De acuerdo con el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

C CIMENTACIONES

Según el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que:

- La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto.
- No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.
- Los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el director de obra.
- No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, y obligatorio en el caso de edificios del tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

- El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación.
- El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso, el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.
- La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura, al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.
- El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

E ESTRUCTURAS

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, al entrar en carga se comprobará visualmente su eficaz comportamiento, verificando que no se producen deformaciones no previstas en el proyecto ni aparecen grietas en los elementos estructurales.

En caso contrario y cuando se aprecie algún problema, se deben realizar pruebas de carga, cuyo coste será a cargo de la empresa constructora, para evaluar la seguridad de la estructura, en su totalidad o de una parte de ella. Estas pruebas de carga se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de las pruebas, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente.

F FACHADAS Y PARTICIONES

Prueba de escorrentía para comprobar la estanqueidad al agua de una zona de fachada mediante simulación de lluvia sobre la superficie de prueba, en el paño más desfavorable.

Prueba de escorrentía, por parte del constructor, y a su cargo, para comprobar la estanqueidad al agua de puertas y ventanas de la carpintería exterior de los huecos de fachada, en al menos un hueco cada 50 m² de fachada y no menos de uno por fachada, incluyendo los lucernarios de cubierta, si los hubiere.

I INSTALACIONES

Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de Ejecución de la Obra, que debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas, por el instalador autorizado o por el director de la instalación, y bajo su responsabilidad.

Serán a cargo de la empresa instaladora todos los gastos ocasionados por la realización de estas pruebas finales, así como los gastos ocasionados por el incumplimiento de las mismas.

2.4. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.



DOCUMENTO IV:

PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

1 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

2 GENERALES

- 2.1 ALZADOS
- 2.2 SECCIONES
- 2.3 DISTRIBUCIÓN, COTAS Y SUPERFICIES

3 CIMENTACIÓN

- 3.1 CIMENTACIÓN
- 3.2 ZAPATAS
- 3.3 VIGAS DE ATADO

4 ESTRUCTURA

- 4.1 ESTRUCTURA 3D
- 4.2 REPLANTEO
- 4.3 PÓRTICO INTERIOR
- 4.4 HASTIAL FRONTAL
- 4.5 ALINEACIONES 9 Y 10
- 4.6 HASTIAL POSTERIOR
- 4.7 ALINEACIÓN A
- 4.8 ALINEACIONES B Y C
- 4.9 ALINEACIONES D Y E
- 4.10 CUBIERTA
- 4.11 FORJADO ALTILLO

5 CERRAMIENTOS

- 5.1 FACHADA
- 5.2 CUBIERTA

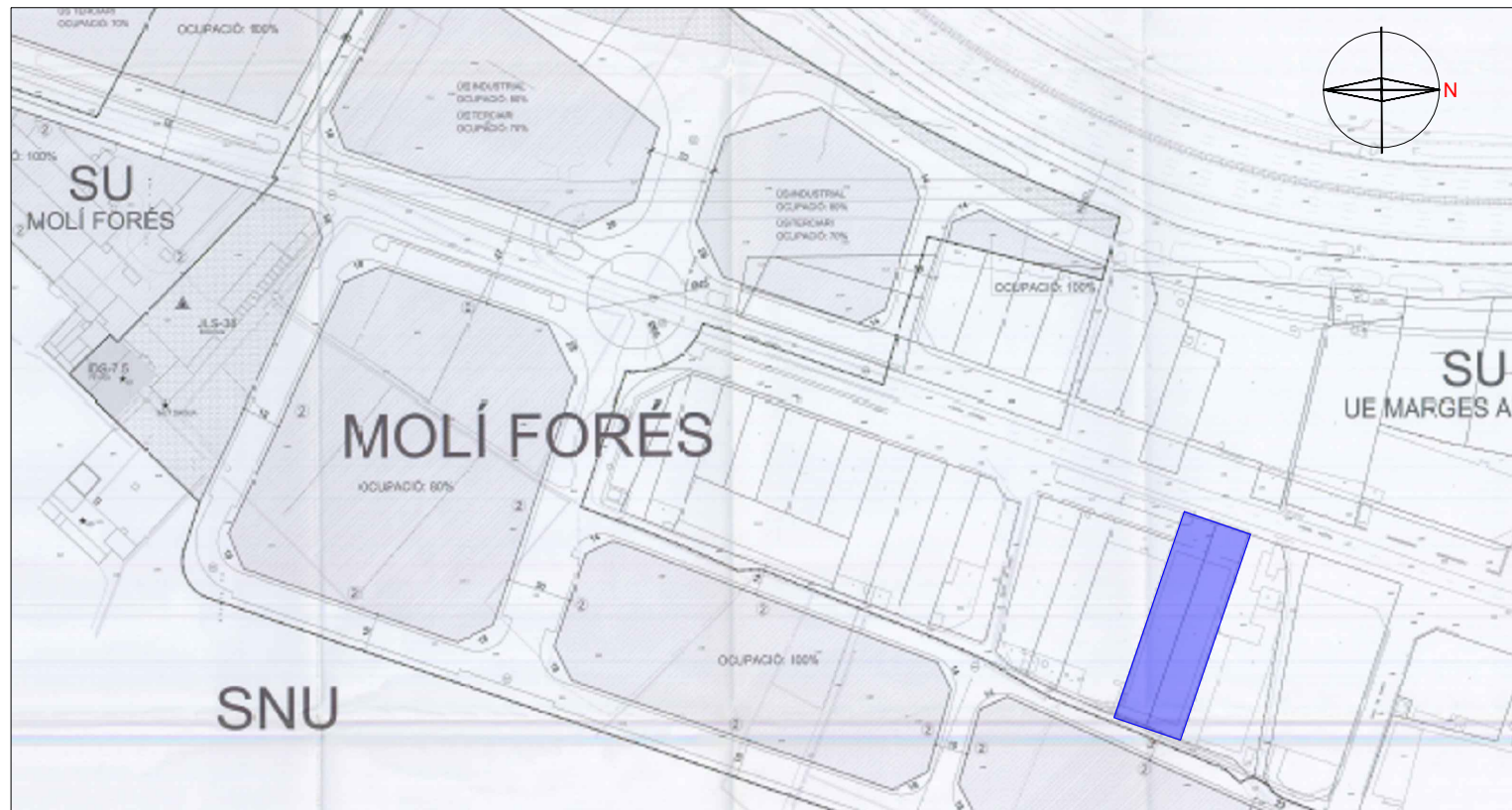
6 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- 6.1 SECTORIZACIÓN
- 6.2 PROTECCIÓN ACTIVA
- 6.3 DETECCIÓN
- 6.4 RECORRIDOS DE EVACUACIÓN
- 6.5 EVACUACIÓN DE HUMOS

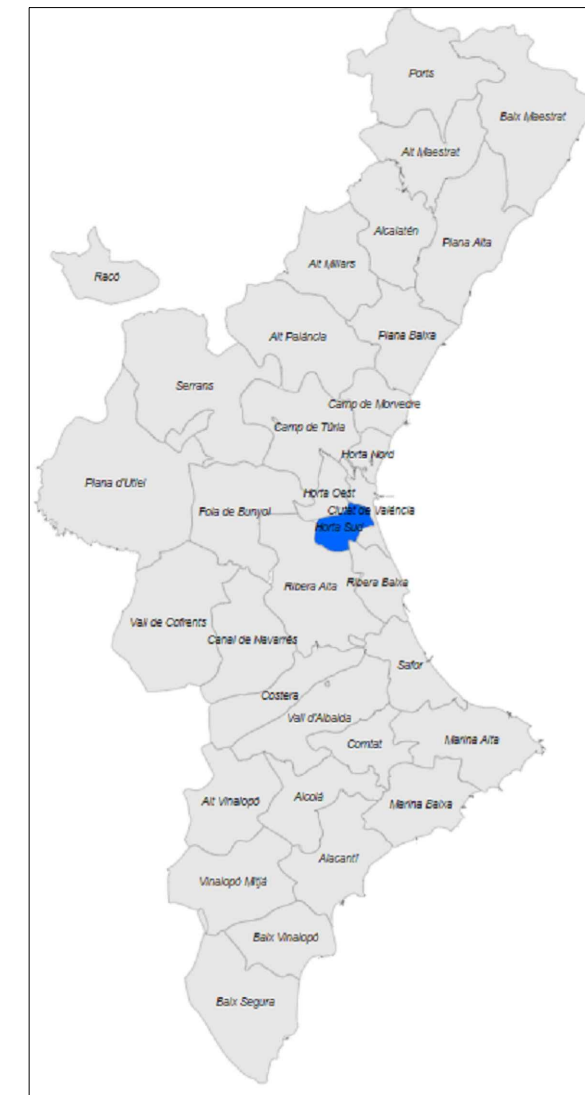


7 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

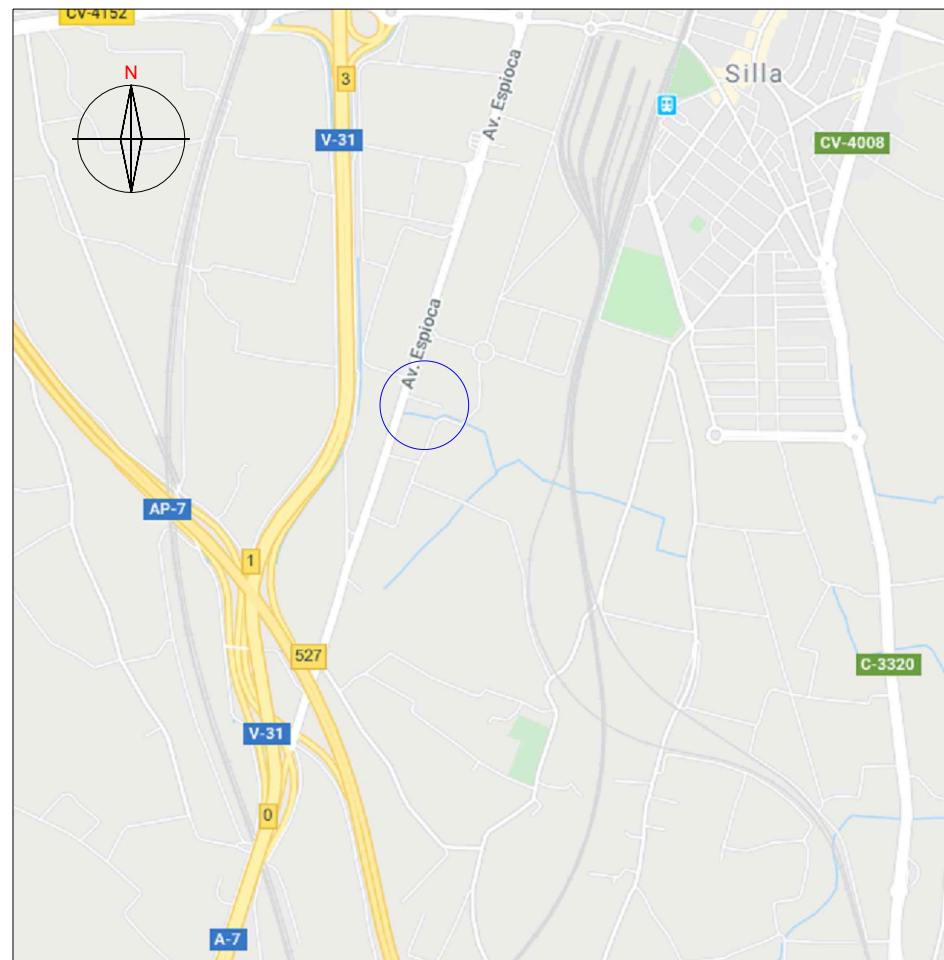
- 7.1 MAQUINARIA
- 7.2 DISTRIBUCIÓN
- 7.3 ALUMBRADO
- 7.4 TOMA DE TIERRA
- 7.5 ESQUEMA UNIFILAR CUADRO A
- 7.6 ESQUEMA UNIFILAR CUADRO B
- 7.7 ESQUEMA UNIFILAR CUADROS C Y D
- 7.8 ESQUEMA UNIFILAR CUADRO E
- 7.9 ESQUEMA UNIFILAR CUADRO F



EMPLAZAMIENTO PARCELA



SITUACIÓN ESTABLECIMIENTO



SITUACIÓN ESTABLECIMIENTO

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL


UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Cristian Cazorla García
Autor proyecto

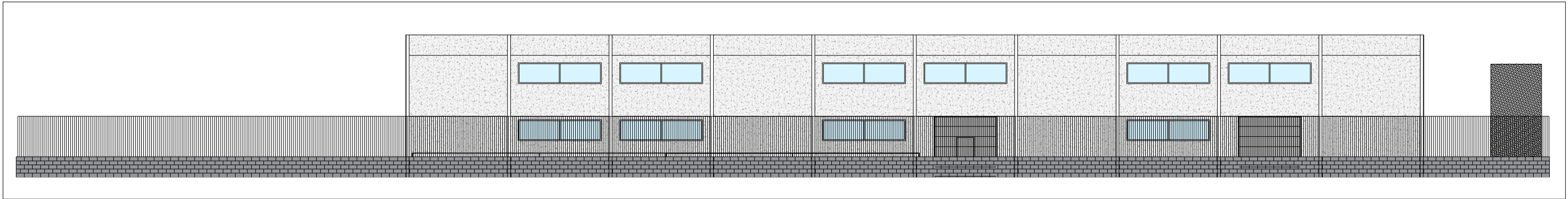
Proyecto: Diseño y cálculo de estructura, instalaciones de baja tensión, alumbrado y protección contra incendios de una nave industrial de 1.400 m² destinada al almacenamiento de resinas, harinas y cola, situada en Silla (Valencia)

Fecha: Septiembre 2020

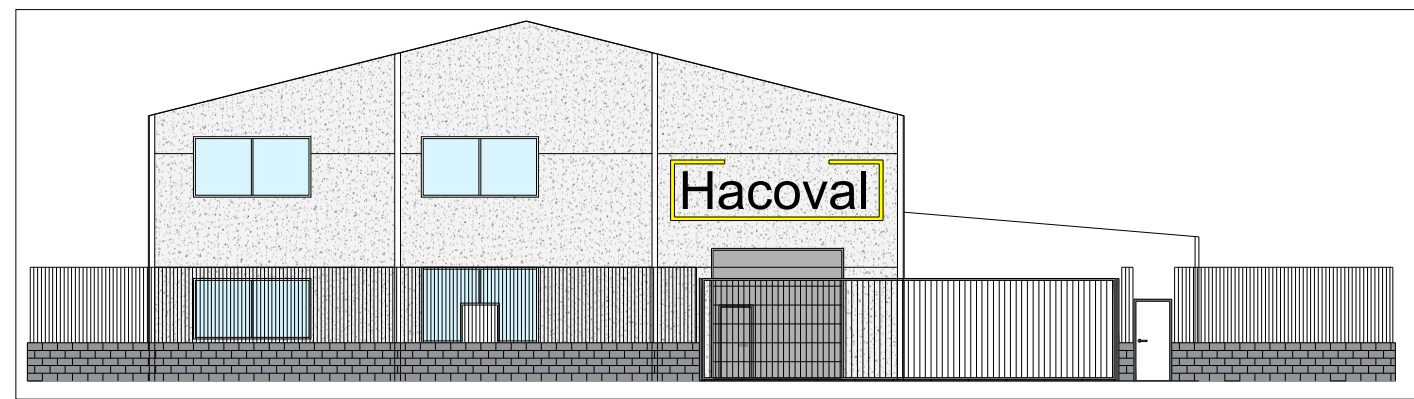
Plano: Situación y emplazamiento.

Escala: S/E

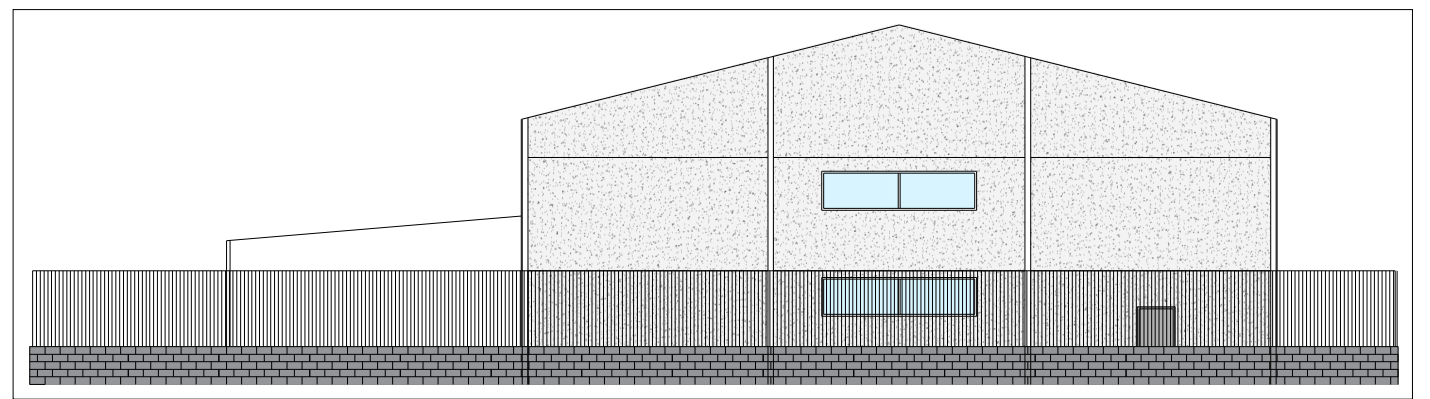
Nº Plano: 1



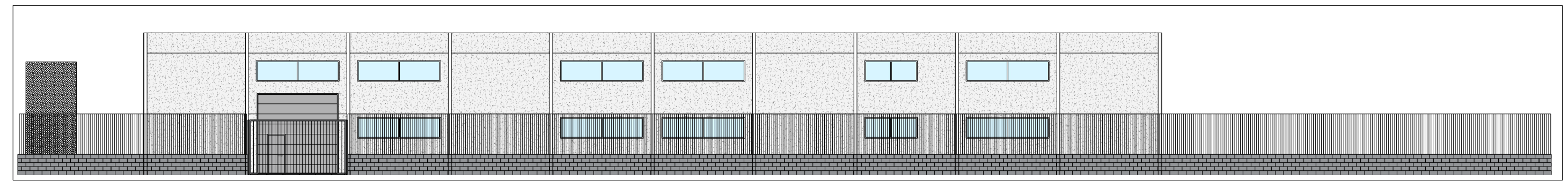
ALZADO SUR



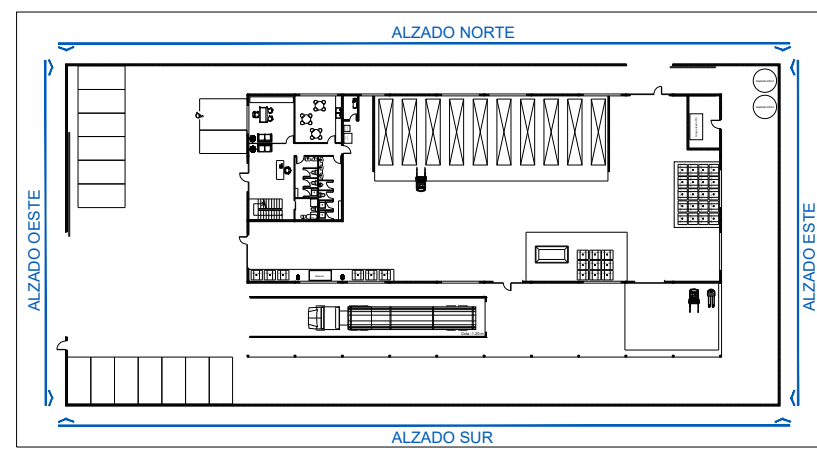
ALZADO OESTE



ALZADO ESTE



ALZADO NORTE



TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL


UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Cristian Cazorla García
Autor proyecto

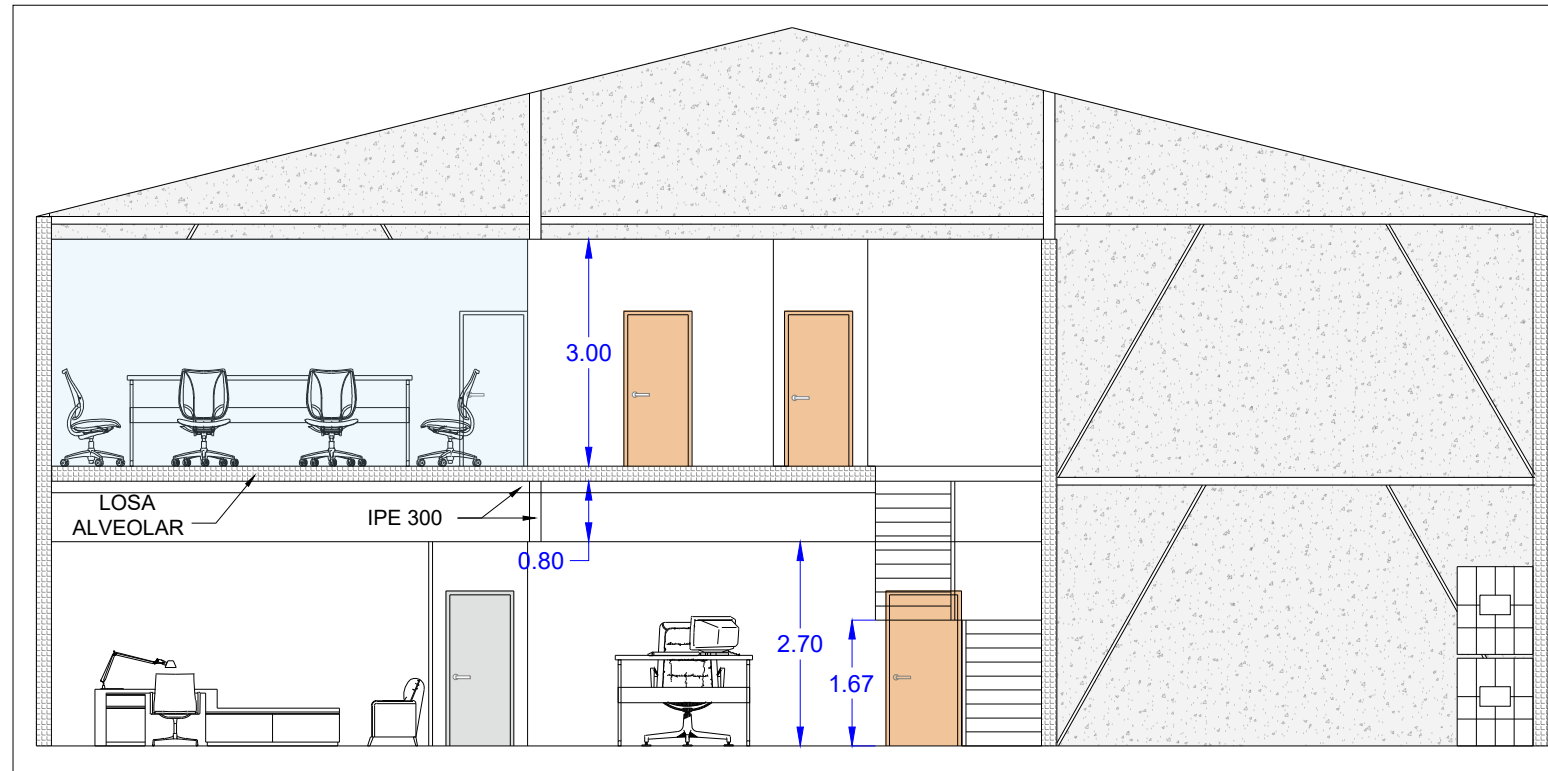
Proyecto: Diseño y cálculo de estructura, instalaciones de baja tensión, alumbrado y protección contra incendios de una nave industrial de 1.400 m² destinada al almacenamiento de resinas, harinas y cola, situada en Silla (Valencia)

Fecha: Septiembre 2020

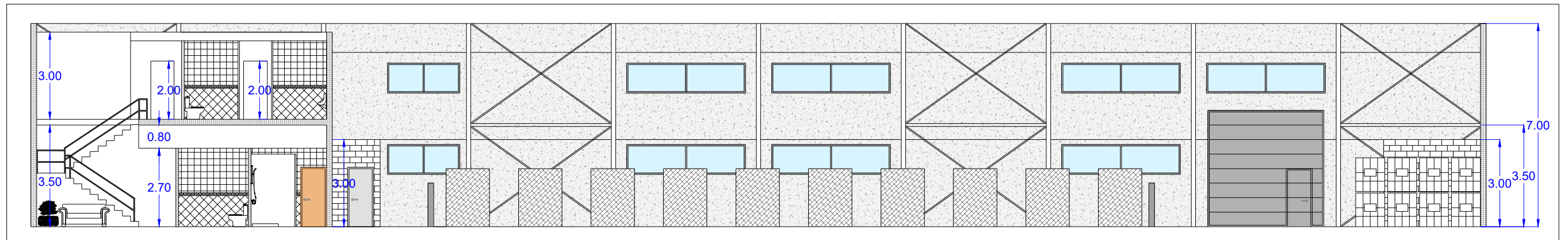
Plano: Generales. Alzados.

Escala: 1/200

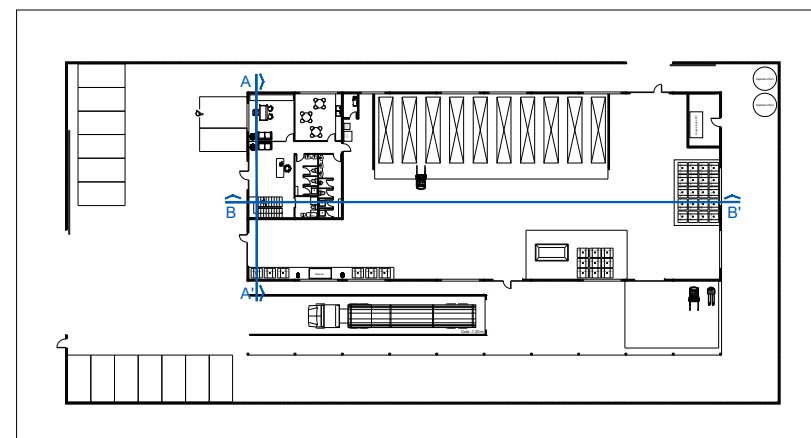
Nº Plano: 2.1



SECCIÓN A-A' (Escala 1:100)



SECCIÓN B-B' (Escala 1:150)



Cotas en metros

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL


UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Cristian Cazorla García
Autor proyecto

Proyecto:

Diseño y cálculo de estructura, instalaciones de baja tensión, alumbrado y protección contra incendios de una nave industrial de 1.400 m² destinada al almacenamiento de resinas, harinas y cola, situada en Silla (Valencia)

Fecha:

Septiembre 2020

Escala:

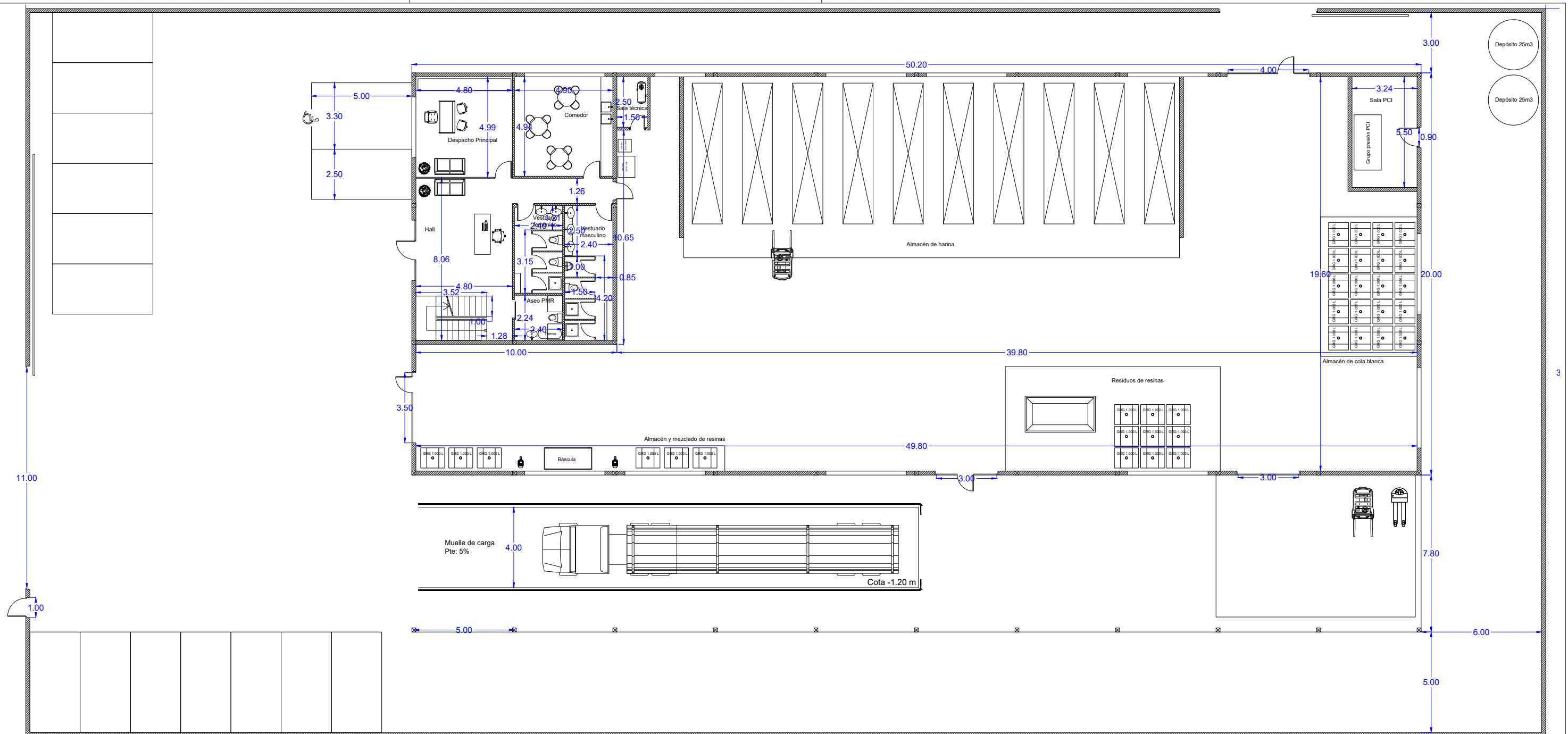
VARIAS

Plano:

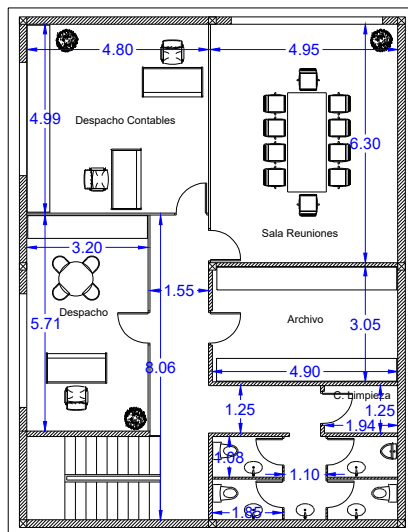
Generales.
Secciones.

Nº Plano:

2.2



Cotas en metros



PLANTA PRIMERA

SUPERFICIE ÚTIL	
PLANTA BAJA	SUP. ÚTIL
Recepción	30,93 m ²
Despacho	23,97 m ²
Vestuario masculino	16,08 m ²
Vestuario femenino	10,49 m ²
Aseo PMR	5,38 m ²
Comedor	24,22 m ²
Pasillo	6,41 m ²
Sala técnica	3,75 m ²
Almacén	819,12 m ²
Sala PCI	17,80 m ²
Marquesina	391,56 m ²
SUP. ÚTIL PLANTA BAJA	1349,71 m²
PLANTA PRIMERA	SUP. ÚTIL
Aseo masculino	4,07 m ²
Aseo femenino	4,07 m ²
Distribuidor aseo	2,64 m ²
Pasillo	15,44 m ²
Despacho contables	23,97 m ²
Despacho 2	18,26 m ²
Sala de reuniones	31,19 m ²
Archivo	14,64 m ²
Cuarto limpieza	2,33 m ²
SUP. ÚTIL PLANTA PRIMERA	116,61 m²
TOTAL SUP. ÚTIL	1466,32 m²

SUPERFICIE OCUPADA	
Edificio principal	1004,00 m ²
Marquesina	391,56 m ²
TOTAL SUP. OCUPADA	1395,56 m²

SUPERFICIE PARCELA	2482,92 m²
---------------------------	------------------------------

SUPERFICIE CONSTRUIDA	
PLANTA BAJA	1004,00 m ²
PLANTA PRIMERA	137,70 m ²
MARQUESINA	391,56 m ²
TOTAL SUP. CONSTRUIDA	1533,26 m²

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Cristian Cazorla García
Autor proyecto

Proyecto: Diseño y cálculo de estructura, instalaciones de baja tensión, alumbrado y protección contra incendios de una nave industrial de 1.400 m² destinada al almacenamiento de resinas, harinas y cola, situada en Silla (Valencia)

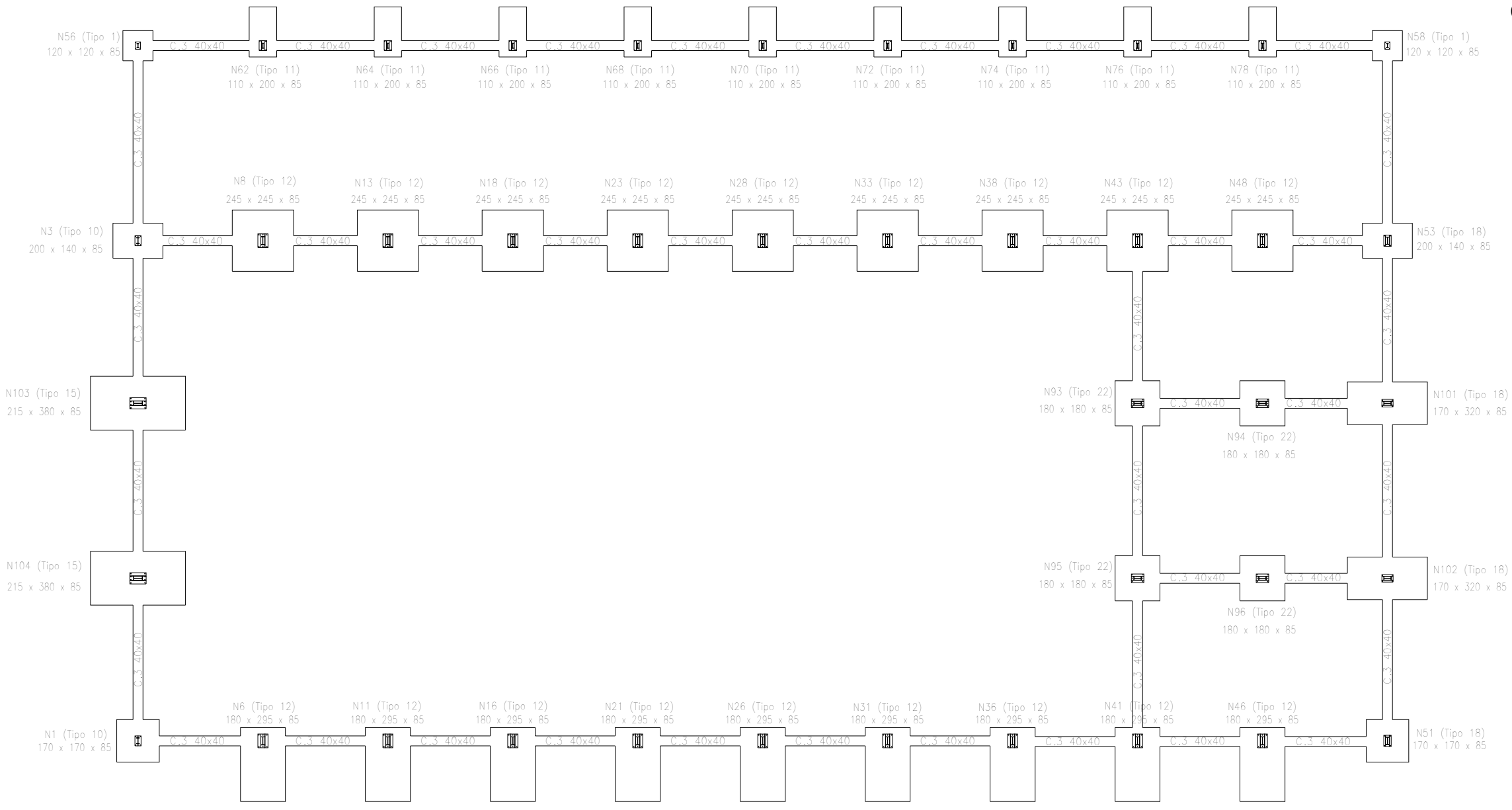
Fecha: Septiembre 2020

Plano: Generales.

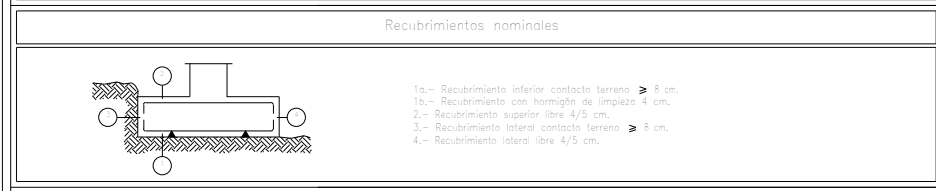
Escala: 1/200

Nº Plano: 2.3

Distribución, cotas y superficies.



Características de los materiales - Zapatas de cimentación											
Materiales	Hormigón						Acero				
	Control			Características			Control		Características		
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Recubrimiento nominal	Recubrimiento nominal sobre el terreno	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Zapatas	Estadística	7	HC-25	Plástica a través (15-18 cm)	20 mm	IIIa	25(10) mm	25(10) mm	Normal	7	ES500D
Vigas de atado	Estadística	7	HC-25	Plástica a través (20-25 cm)	20 mm	IIIa	25(10) mm	25(10) mm	Normal	7	ES500D
Ejecución (Acciones)	Normal	7	HC-25	Adaptado a la Instrucción EHE							



Datos geotécnicos	
- Tensión admisible del terreno considerada = 0,2 MPa	

Longitudes de solape en arranque de pilares. Lb					
Armadura	Sin acciones sísmicas		Con acciones sísmicas		Nota: Véase para hormigón Fck >= 25 N/mm ² Si Fck >= 30 N/mm ² podrán reducirse dichas longitudes, de acuerdo al Art. 66 de la EHE
	B 400 S	B 500 S	B 400 S	B 500 S	
Ø12	25 cm	30 cm	45 cm	50 cm	
Ø14	40 cm	45 cm	50 cm	60 cm	
Ø16	45 cm	50 cm	60 cm	70 cm	
Ø20	60 cm	65 cm	80 cm	100 cm	
Ø25	80 cm	100 cm	110 cm	130 cm	

Cuadro de arranques	
Referencias	Placas de Anclaje
N8, N13, N18, N23, N28, N33, N38, N43, N48, N46, N41, N36, N31, N26, N21, N16, N11 y N6	6 Pernos Ø 20 Placa base (400x550x20)
N53, N101, N102 y N51	4 Pernos Ø 16 Placa base (300x450x18)
N1 y N3	4 Pernos Ø 14 Placa base (250x400x15)
N104 y N103	8 Pernos Ø 25 Placa base (450x650x22)
N56 y N58	4 Pernos Ø 10 Placa base (150x250x14)
N62, N64, N66, N68, N70, N72, N74, N76 y N78	4 Pernos Ø 16 Placa base (250x350x15)
N93, N94, N95 y N96	6 Pernos Ø 20 Placa base (300x450x18)

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Cristian Cazorla García
Autor proyecto

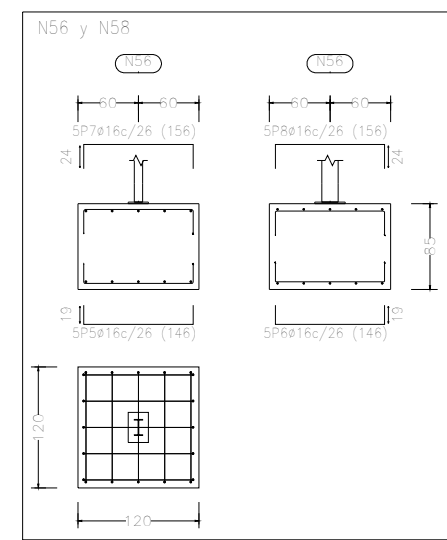
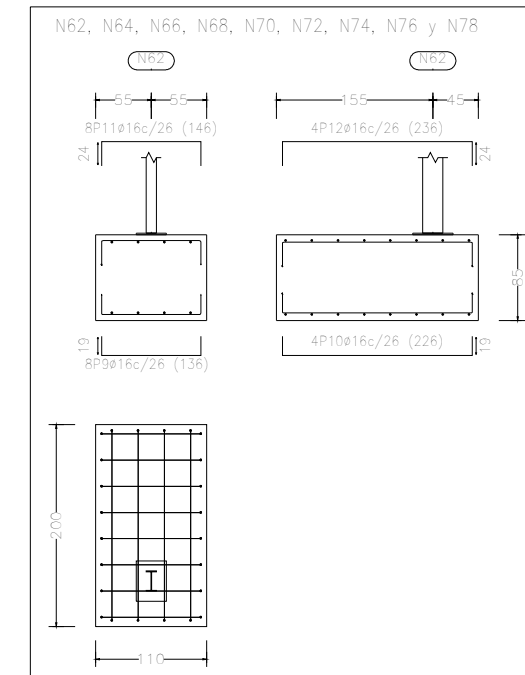
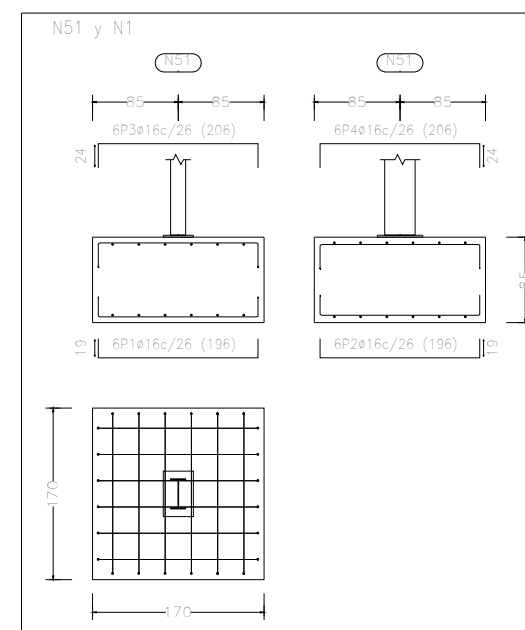
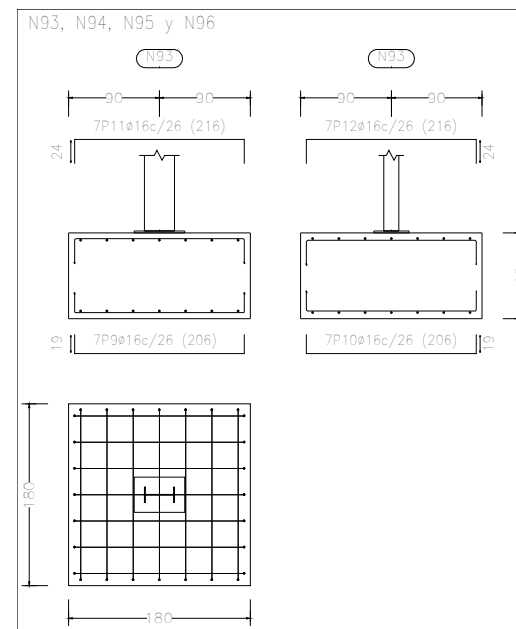
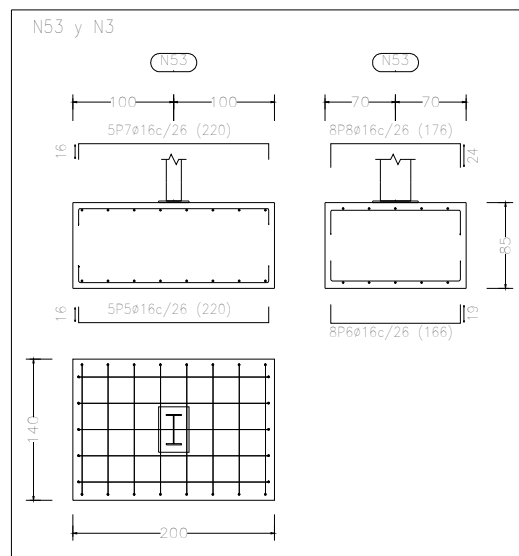
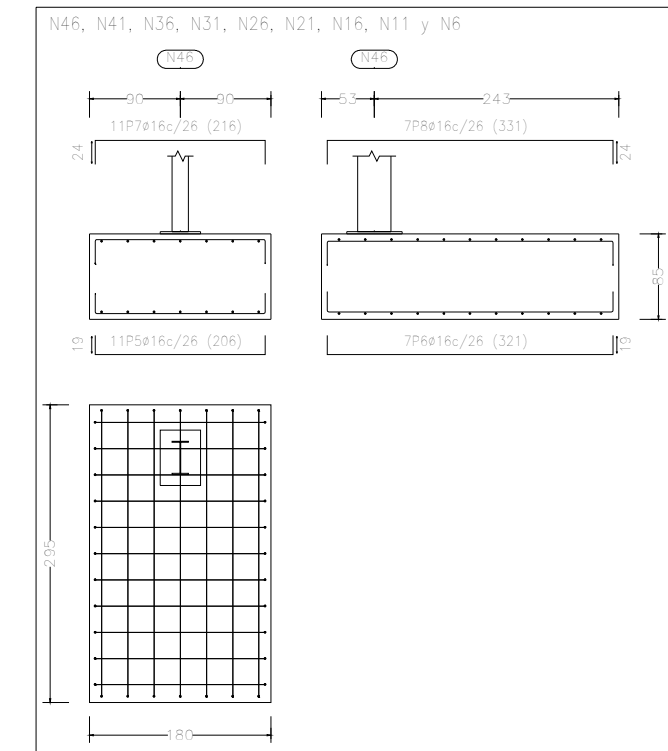
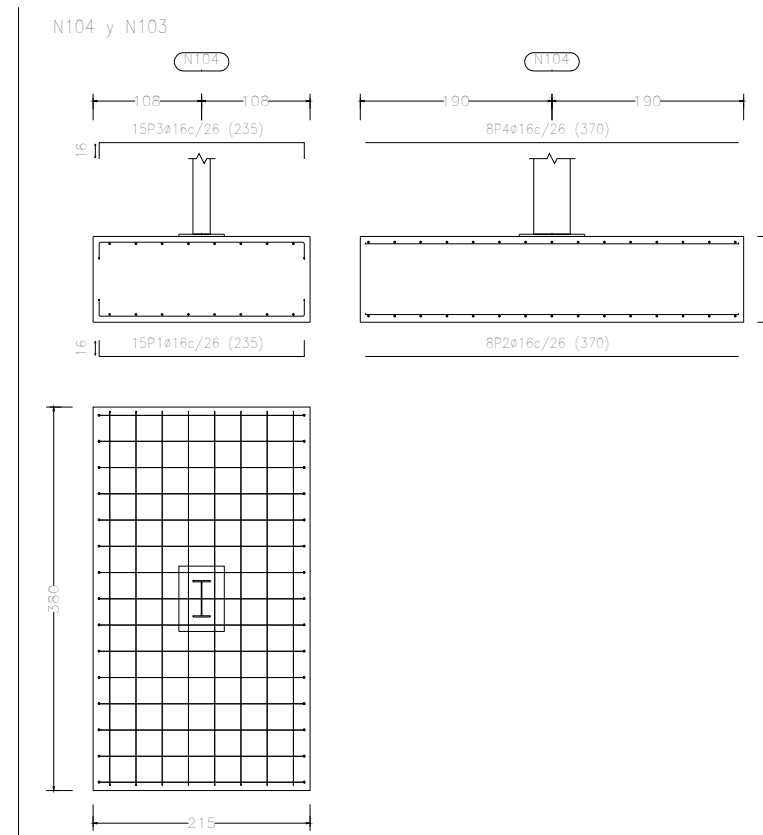
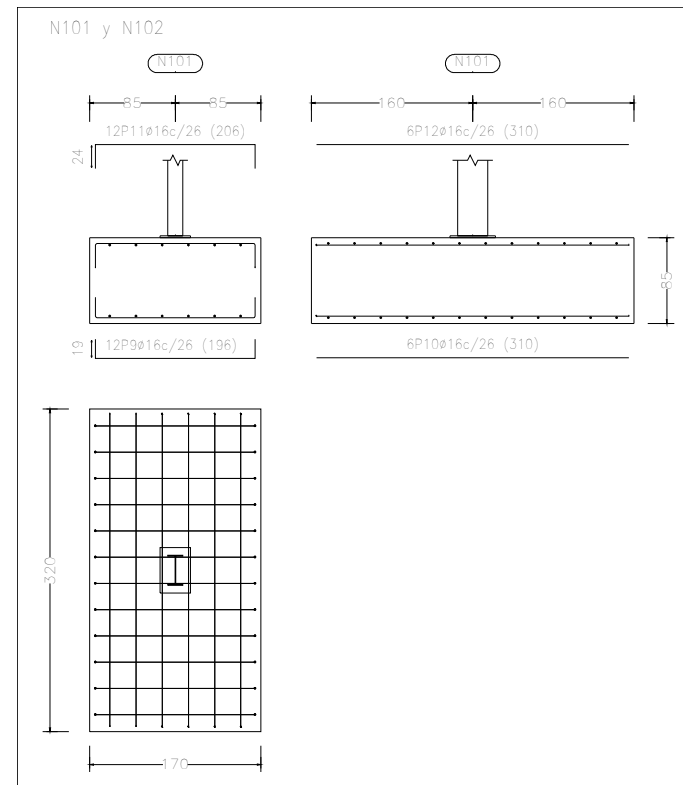
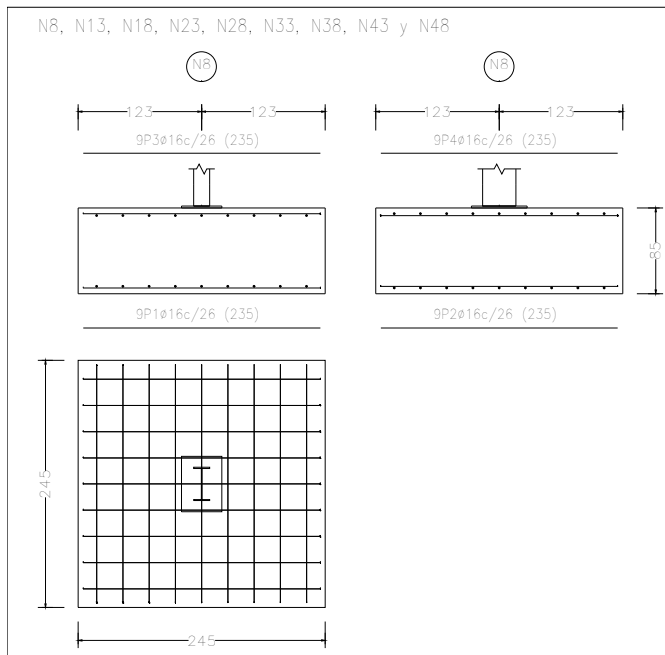
Proyecto: **Diseño y cálculo de estructura, instalaciones de baja tensión, alumbrado y protección contra incendios de una nave industrial de 1.400 m² destinada al almacenamiento de resinas, harinas y cola, situada en Silla (Valencia)**

Fecha: **Septiembre 2020**

Escala: **1/200**

Nº Plano: **3.1**

Cimentación.

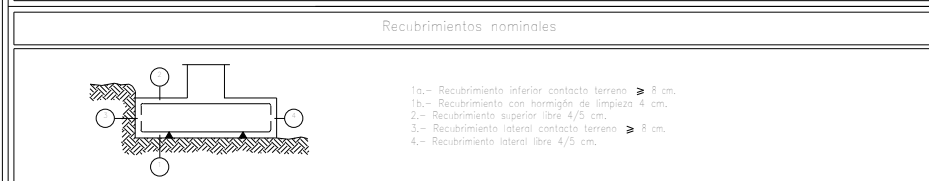


Características de los materiales – Zapatas de cimentación

Materiales	Hormigón							Acero			
	Control			Características				Control		Características	
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. grido	Exposición Ambiente	Recubrimiento nominal	Recubrimiento nominal sobre el terreno	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Zapatas	Estático	1	14-18	Pasta y arena (20-25 mm)	30 mm	III	20(10) mm	20(10) mm	Normal	1	ES40E2
Vigas de atado	Estático	1	14-18	Pasta y arena (20-25 mm)	30 mm	III	20(10) mm	20(10) mm	Normal	1	ES40E2
Especializ. (Acciones)	Normal	1	14-18	Adaptado a la Instrucción EHE							

Notas

- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSD, CC-EHE, ...



Datos geotécnicos

Tensión admisible del terreno considerada = 0,2 MPa

Longitudes de solape en arranque de pilares. Lb

Armadura	Sin acciones dinámicas		Con acciones dinámicas	
	B 400 S	B 500 S	B 400 S	B 500 S
Ø12	25 cm	30 cm	40 cm	50 cm
Ø14	40 cm	45 cm	50 cm	60 cm
Ø16	45 cm	50 cm	60 cm	70 cm
Ø20	60 cm	65 cm	80 cm	100 cm
Ø25	80 cm	100 cm	110 cm	130 cm

Nota: Válido para hormigón Fck > 25 N/mm²
 Si Fck > 30 N/mm² podrán reducirse dichas longitudes, de acuerdo al Art. 66 de la EHE

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Cristian Cazorla García
Autor proyecto

Proyecto: Diseño y cálculo de estructura, instalaciones de baja tensión, alumbrado y protección contra incendios de una nave industrial de 1.400 m² destinada al almacenamiento de resinas, harinas y cola, situada en Silla (Valencia)

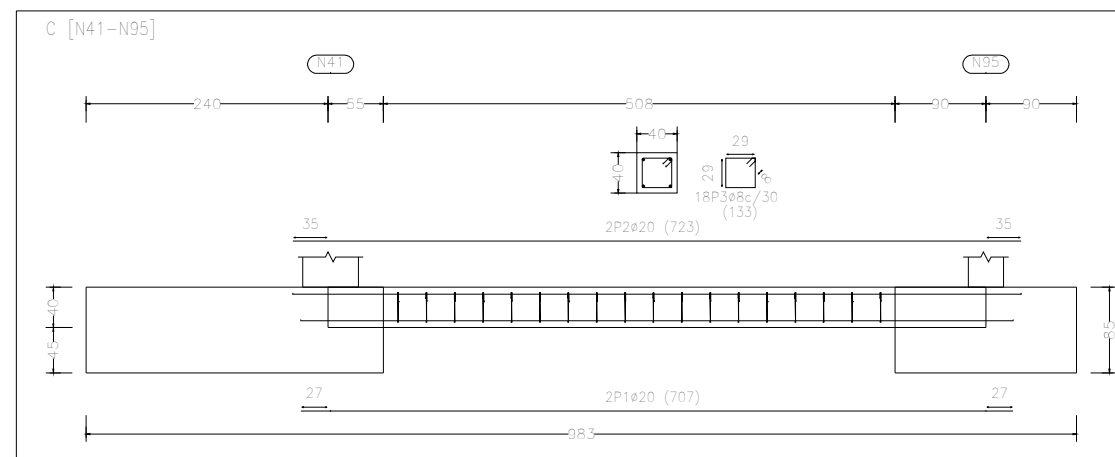
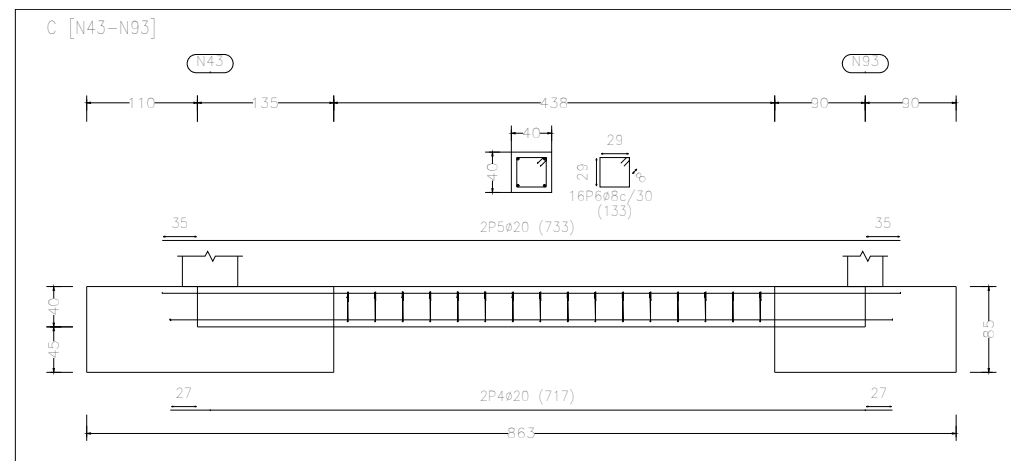
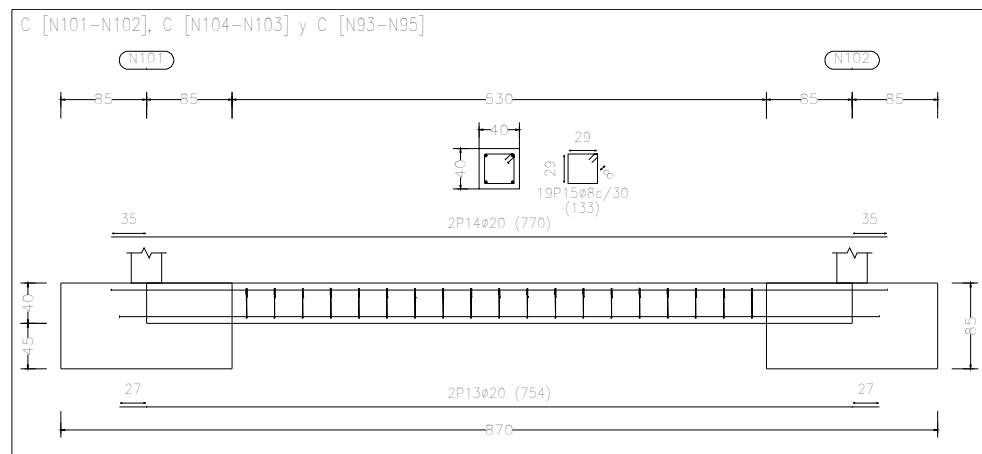
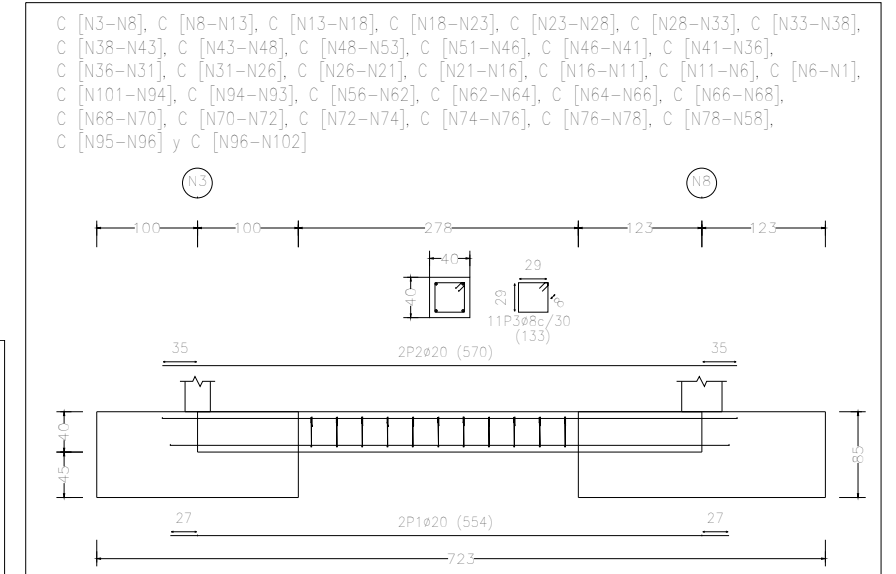
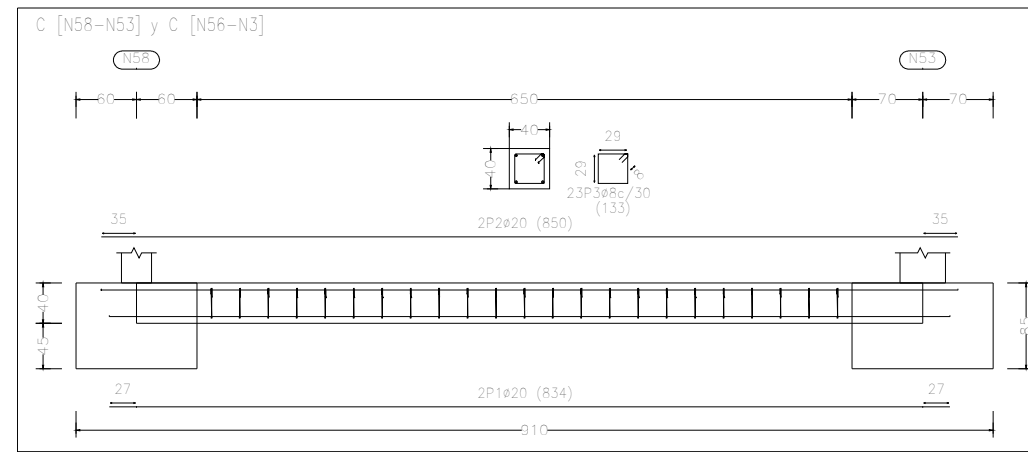
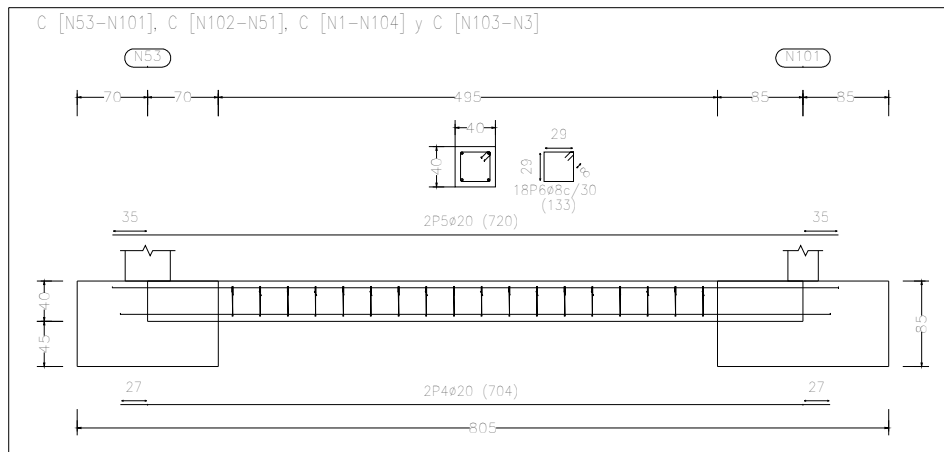
Fecha: Septiembre 2020

Escala: 1/75

Plano: Cimentación. Zapatas.

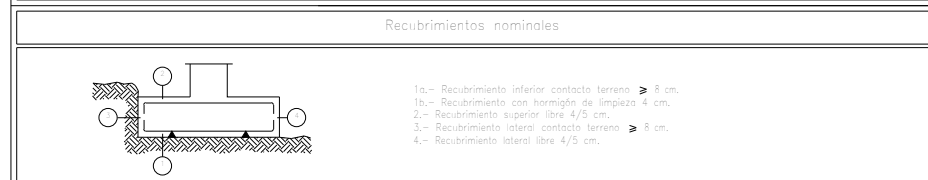
Nº Plano: 3.2

Cotas en centímetros



Características de los materiales - Zapatas de cimentación										
Materiales	Hormigón								Acero	
	Control				Características				Control	Características
Elemento / Zona / Planta	Nivel Control	Coeff. Pande.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición ambiente	Recubrimiento nominal	Recubrimiento nominal sobre el terreno	Nivel Control	Coeff. Pande.
Zapatas	Estático	$\gamma_{s=1.50}$	24-25	Placa a base (20-25 cm)	30 mm	IIIa	20(10) mm	70(10) mm	Normal	$\gamma_{s=1.15}$
Vigas de atado	Estático	$\gamma_{s=1.50}$	24-25	Placa a base (20-25 cm)	30 mm	IIIa	20(10) mm	70(10) mm	Normal	$\gamma_{s=1.15}$
Ejecución (Acciones)	Normal	$\gamma_{s=1.50}$ $\gamma_{s=1.40}$	Adaptado a la Instrucción EHE							

Notas:
 - Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
 - Solapas según EHE
 - El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Selo CETSD, CC-EHE, ...



Datos geotécnicos
 - Tensión admisible del terreno considerado = 0,2 MPa

Longitudes de solape en arranque de pilares, Lb

Armadura	Sin acciones dinámicas		Con acciones dinámicas	
	B 400 S	B 500 S	B 400 S	B 500 S
ø12	25 cm	30 cm	40 cm	50 cm
ø14	40 cm	45 cm	50 cm	60 cm
ø16	45 cm	50 cm	60 cm	70 cm
ø20	60 cm	65 cm	80 cm	100 cm
ø25	80 cm	100 cm	110 cm	130 cm

Nota: Válido para hormigón $f_{ck} \geq 25$ N/mm²
 Si $f_{ck} \geq 30$ N/mm² podrán reducirse dichas longitudes, de acuerdo al Art. 66 de la EHE

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Cristian Cazorla García
 Autor proyecto

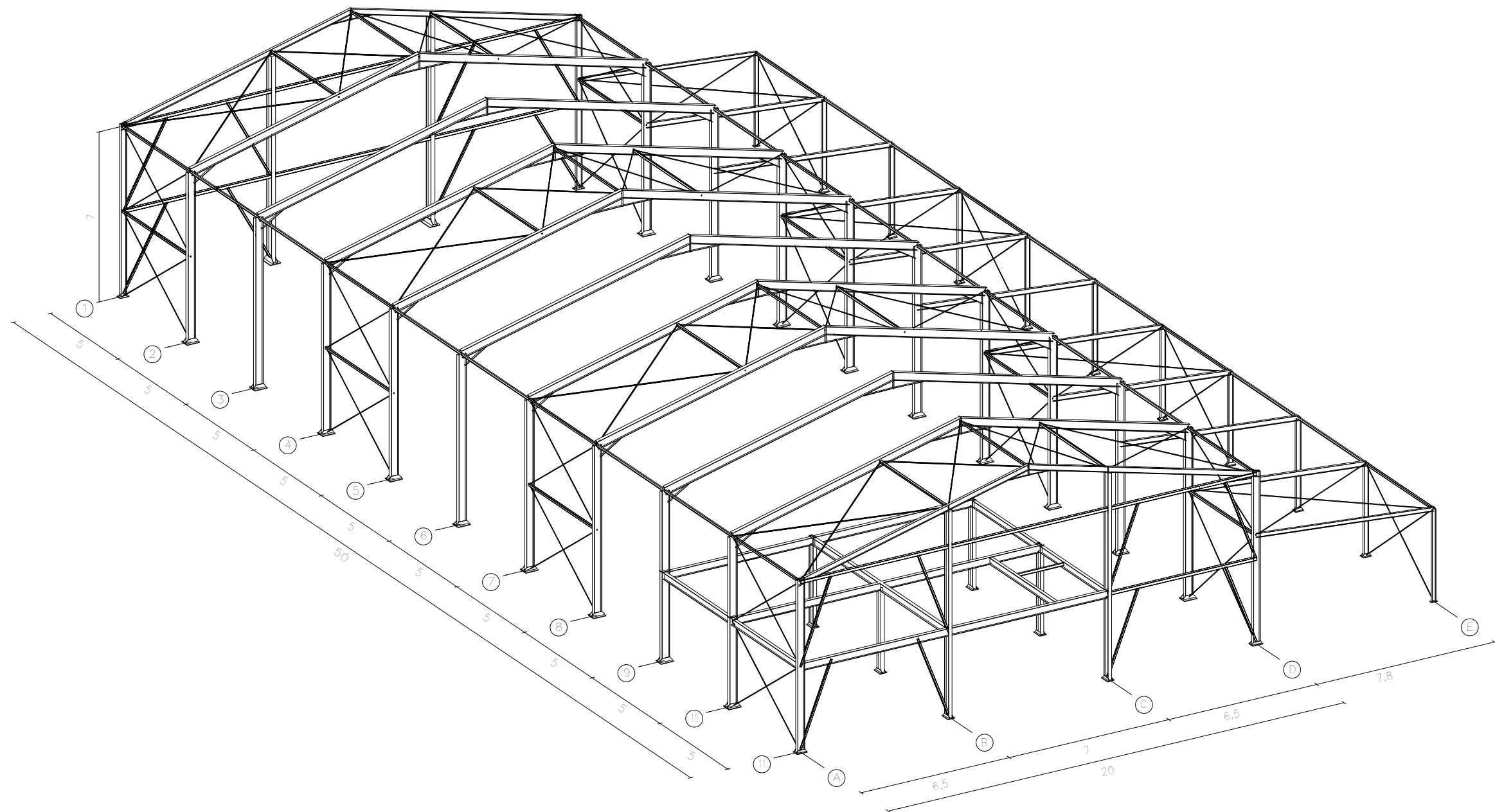
Proyecto: Diseño y cálculo de estructura, instalaciones de baja tensión, alumbrado y protección contra incendios de una nave industrial de 1.400 m² destinada al almacenamiento de resinas, harinas y cola, situada en Silla (Valencia)

Fecha: Septiembre 2020

Escala: 1/75

Nº Plano: Cimentación. Vigas de atado.

3.3



Cotas en metros

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN
INGENIERÍA INDUSTRIAL



UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIERÍA
INDUSTRIAL VALENCIA

Cristian Cazorla García
Autor proyecto

Proyecto:

Diseño y cálculo de estructura, instalaciones de baja tensión, alumbrado y protección contra incendios de una nave industrial de 1.400 m² destinada al almacenamiento de resinas, harinas y cola, situada en Silla (Valencia)

Fecha:

Septiembre 2020

Escala:

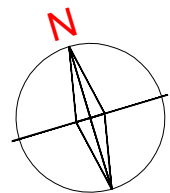
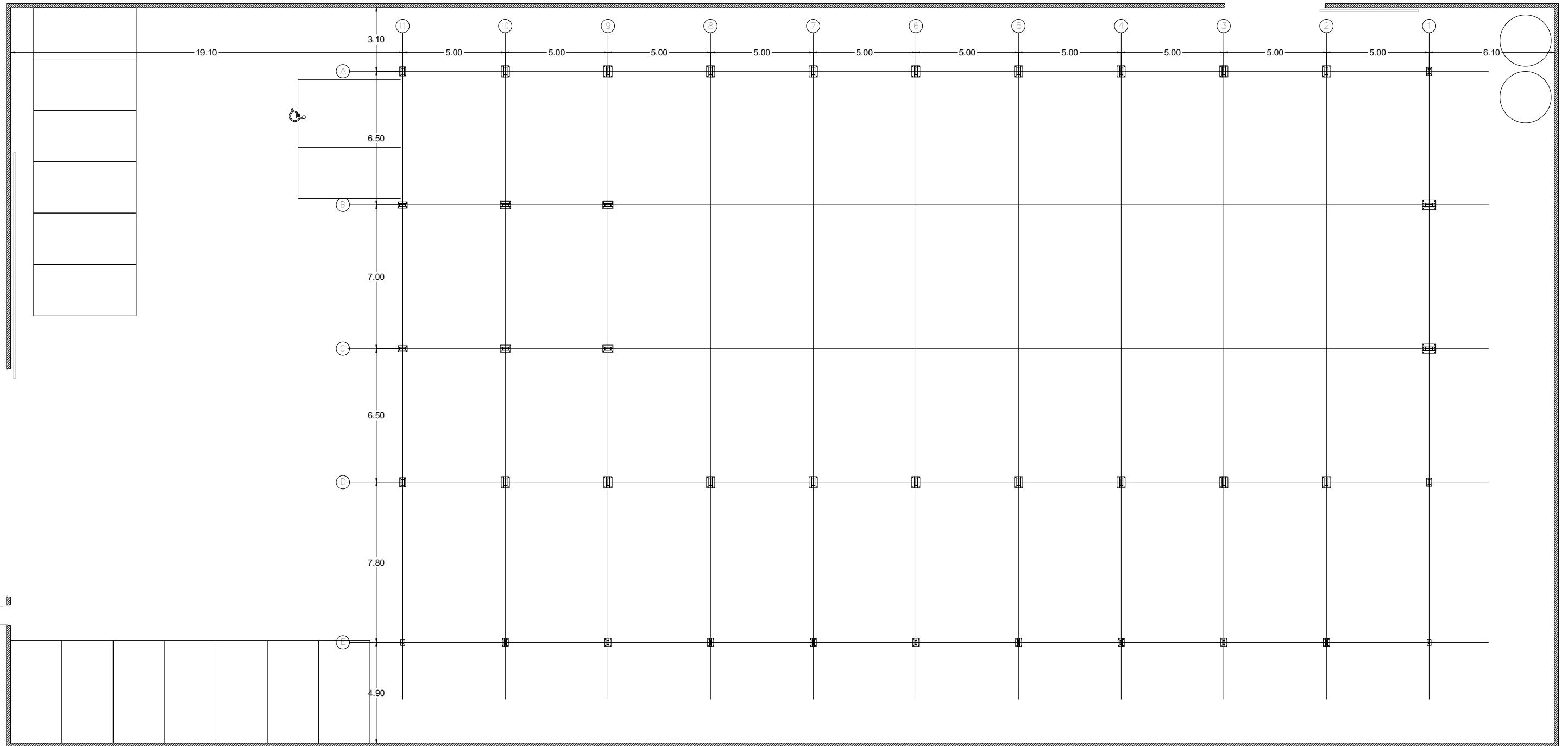
1/200

Plano:

Estructura 3D.

Nº Plano:

4.1



Cotas en metros

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Cristian Cazorla García
Autor proyecto

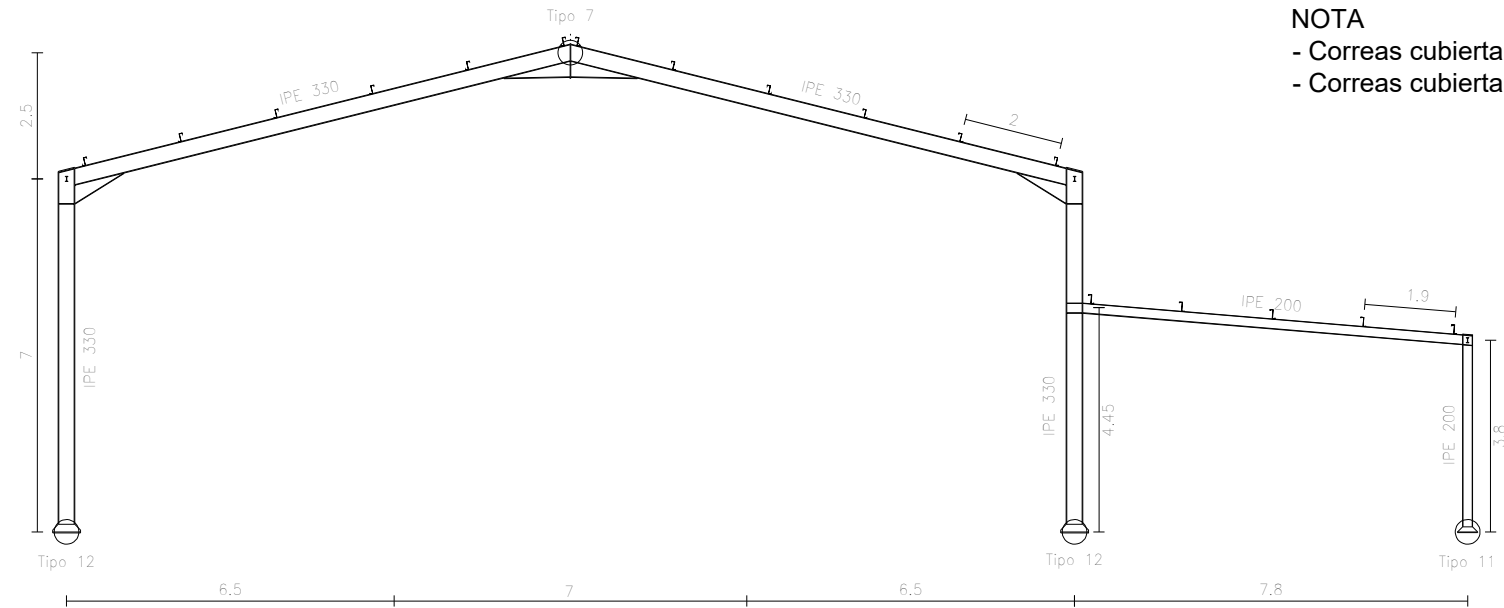
Proyecto: Diseño y cálculo de estructura, instalaciones de baja tensión, alumbrado y protección contra incendios de una nave industrial de 1.400 m² destinada al almacenamiento de resinas, harinas y cola, situada en Silla (Valencia)

Fecha: Septiembre 2020 Escala: 1/200

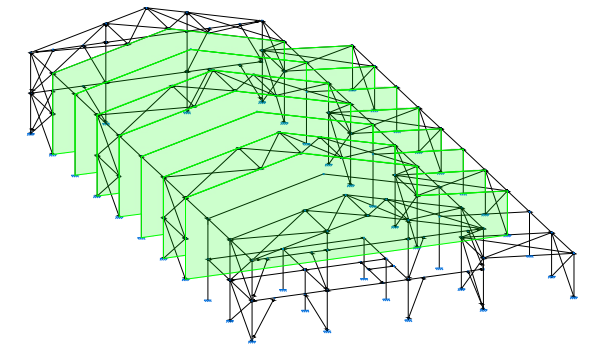
Plano: _____ Nº Plano: 4.2

Estructura. Replanteo.

ALINEACIONES 2 a 8

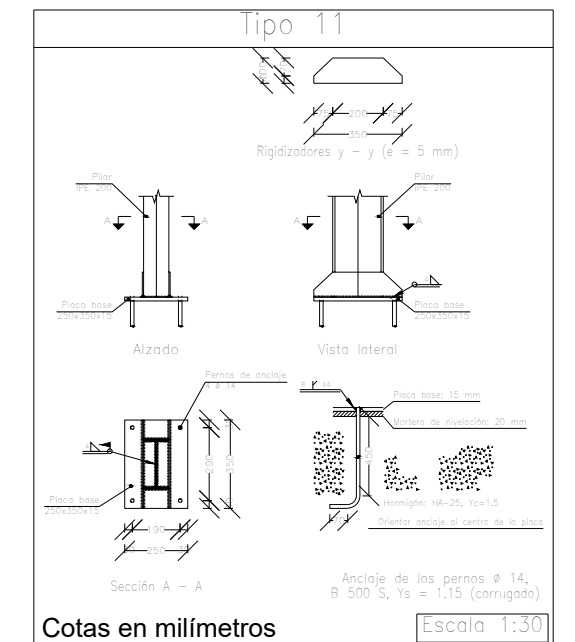
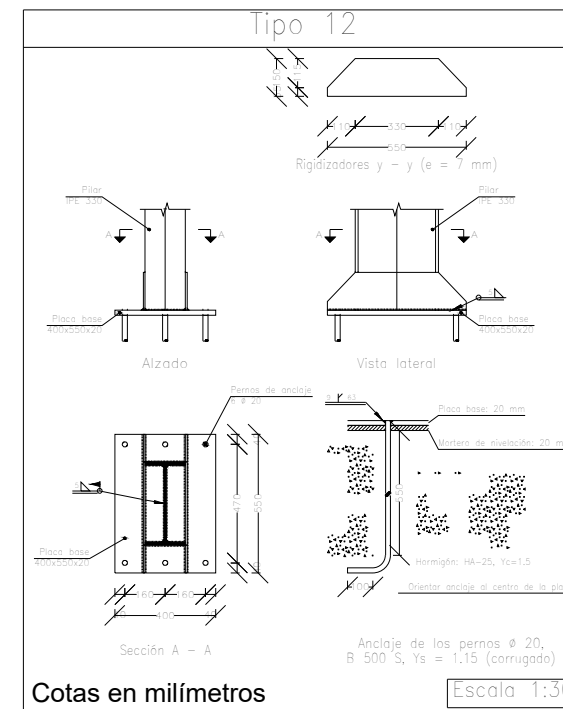
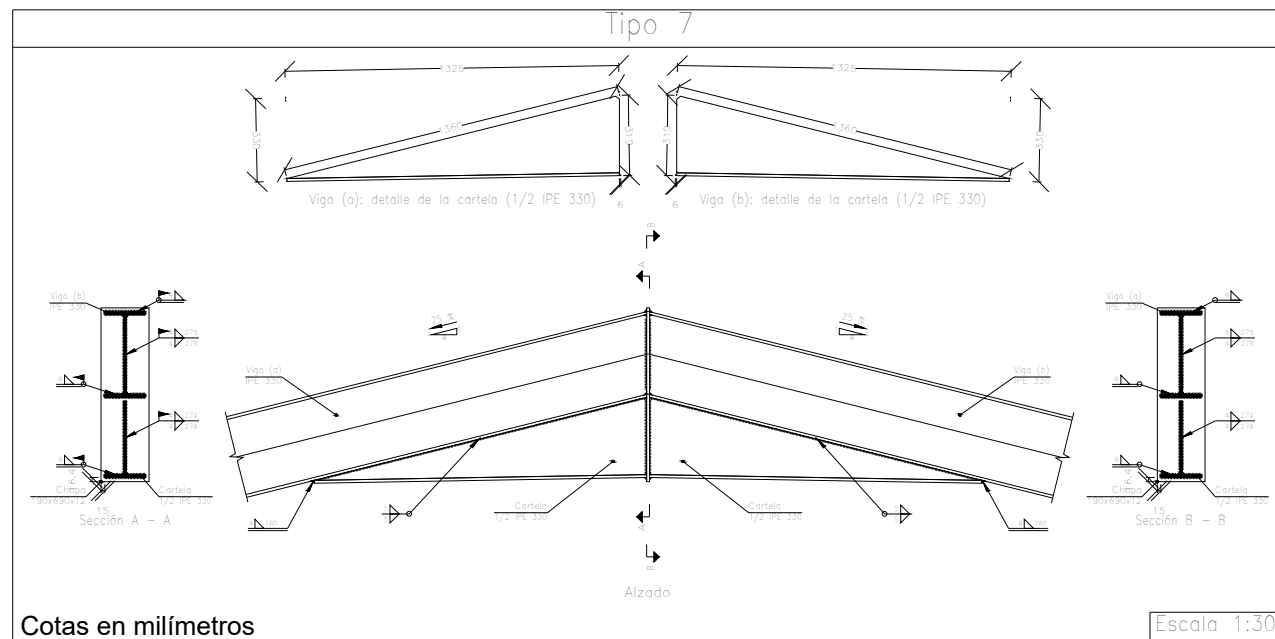


NOTA
 - Correas cubierta nave: ZF 160x3
 - Correas cubierta marquesina: ZF 180x3



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

Correas en cubiertas
 Tipo de Acero: S235



TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Cristian Cazorla García
 Autor proyecto

Proyecto: Diseño y cálculo de estructura, instalaciones de baja tensión, alumbrado y protección contra incendios de una nave industrial de 1.400 m2 destinada al almacenamiento de resinas, harinas y cola, situada en Silla (Valencia)

Fecha: Septiembre 2020

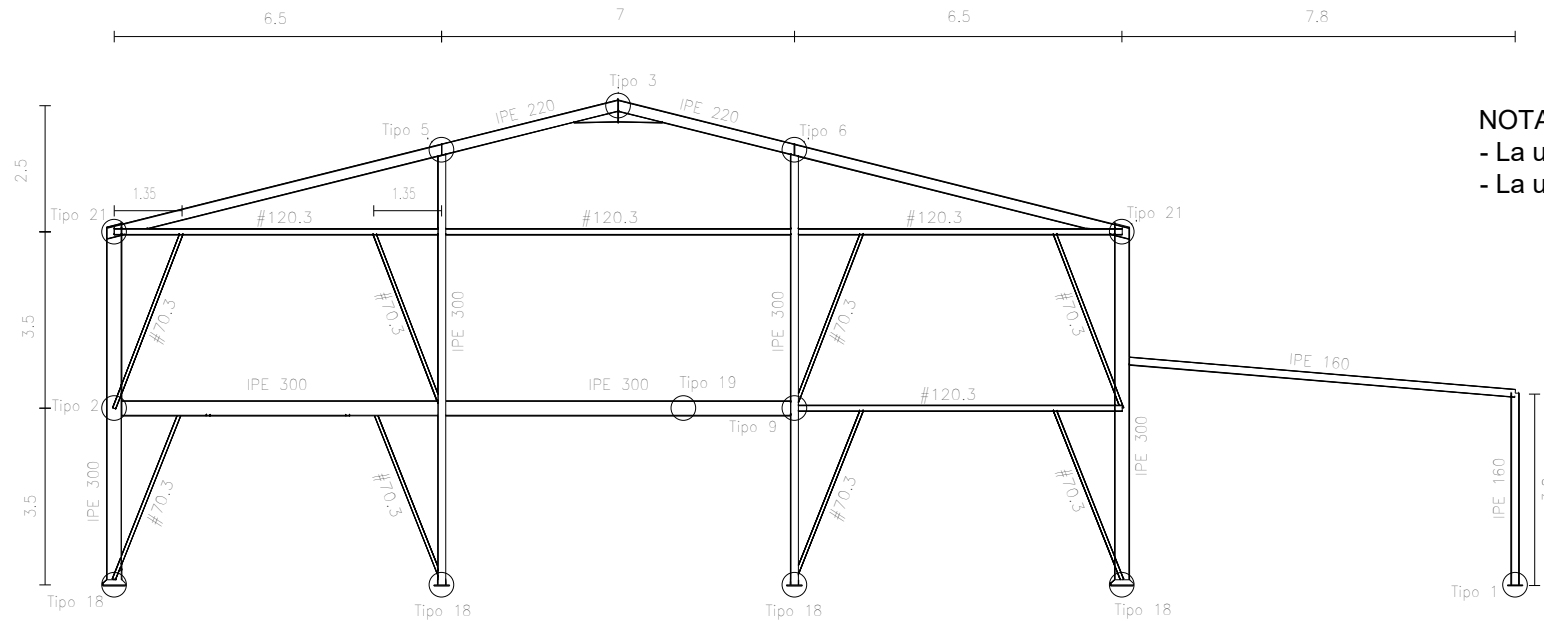
Escala: 1/150

Nº Plano: Estructura. Pórtico interior (Alineaciones 2-8).

4.3

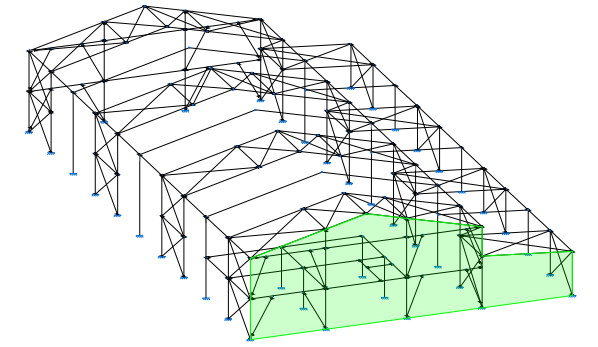
ALINEACIÓN 11

Cotas en metros

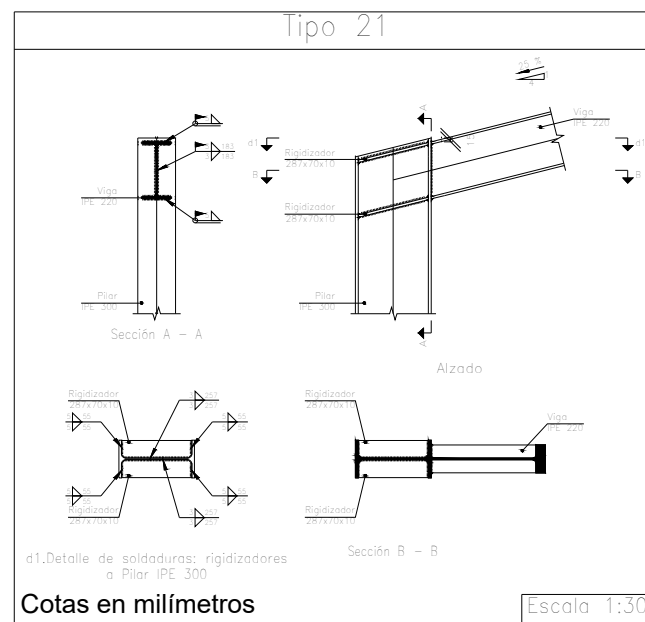
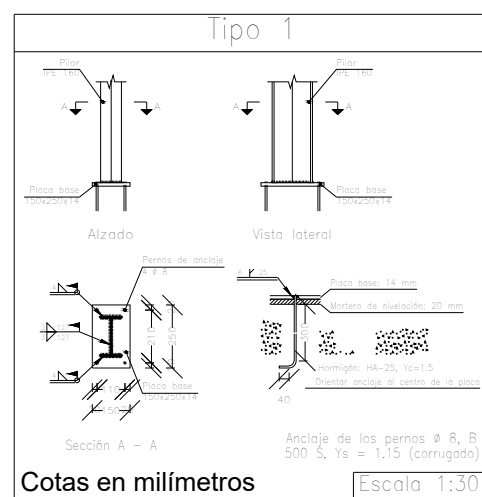
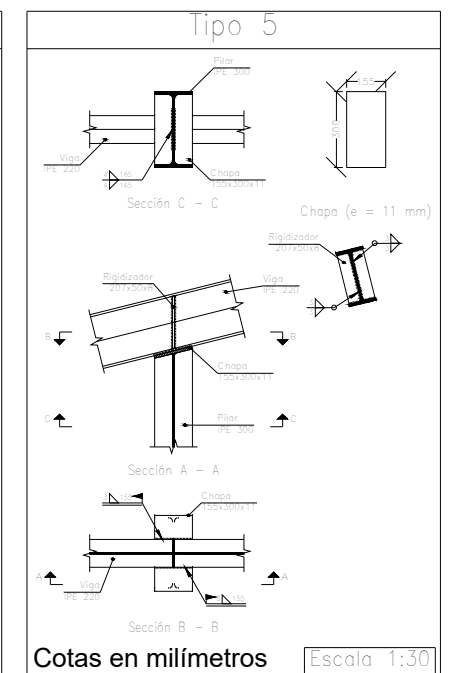
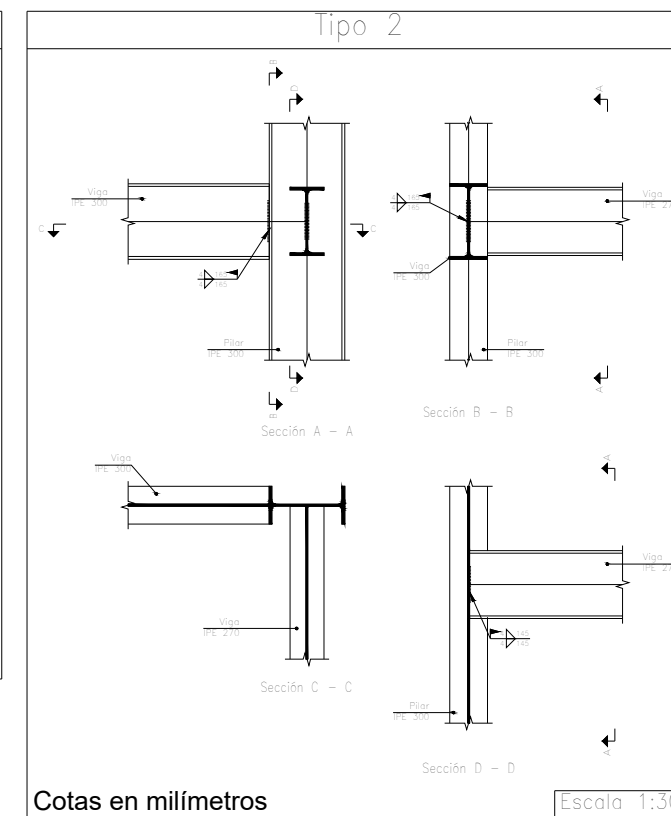
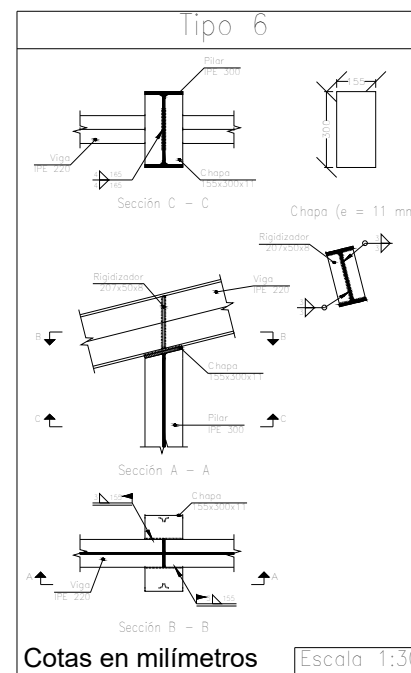
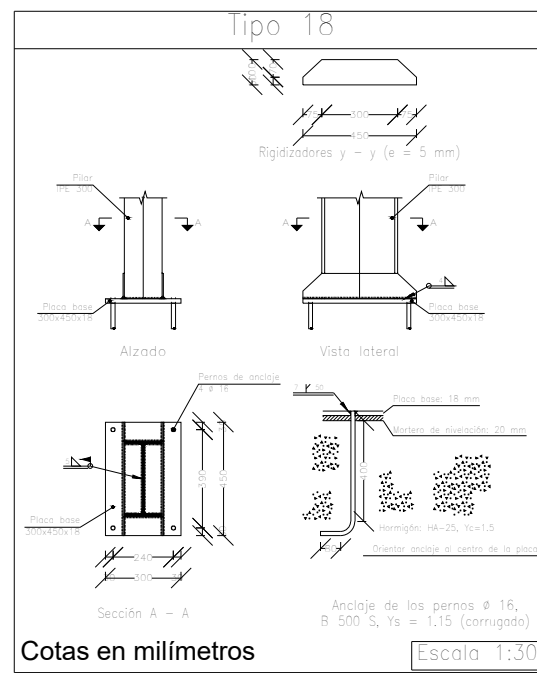
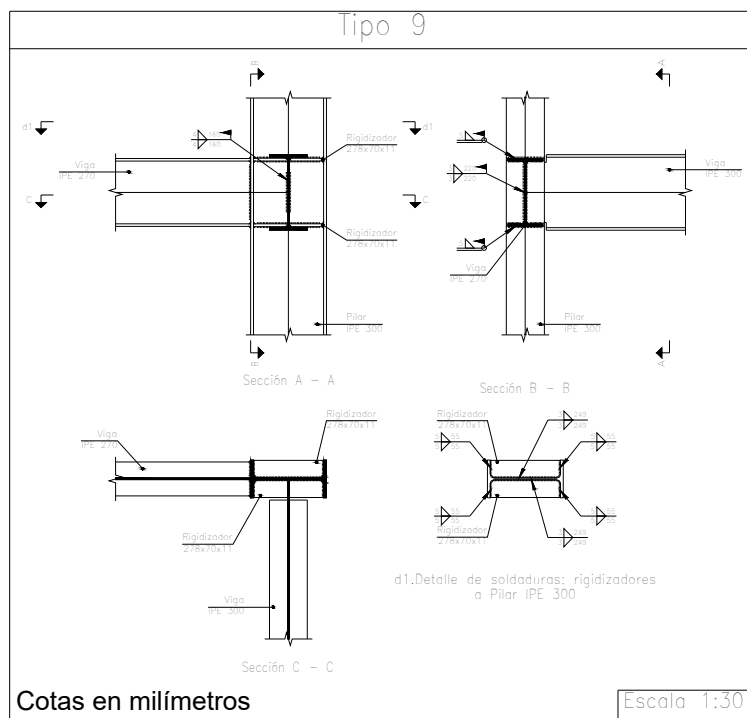


NOTA

- La unión tipo 3 se ha detallado en el plano 4.6 (Alineación 1)
- La unión tipo 19 se ha detallado en el plano 4.5 (Alineación 10)



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



TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Proyecto:

Diseño y cálculo de estructura, instalaciones de baja tensión, alumbrado y protección contra incendios de una nave industrial de 1.400 m² destinada al almacenamiento de resinas, harinas y cola, situada en Silla (Valencia)

Fecha:

Septiembre 2020

Escala:

1/150

Plano:

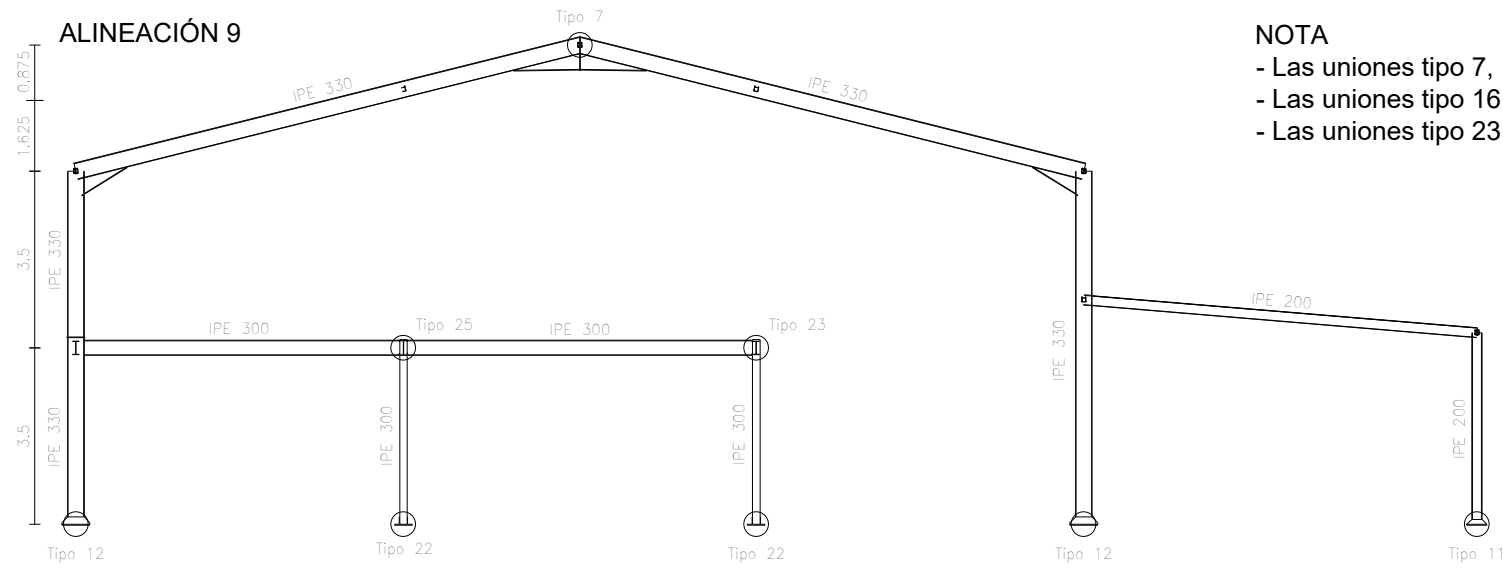
Estructura.
Hastial frontal (Alineación 11).

Nº Plano:

4.4

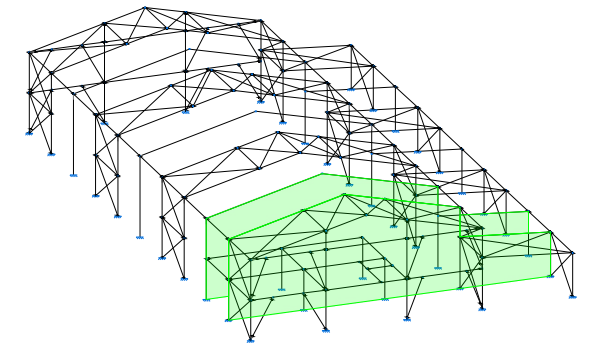
Cristian Cazorla García
Autor proyecto

ALINEACIÓN 9



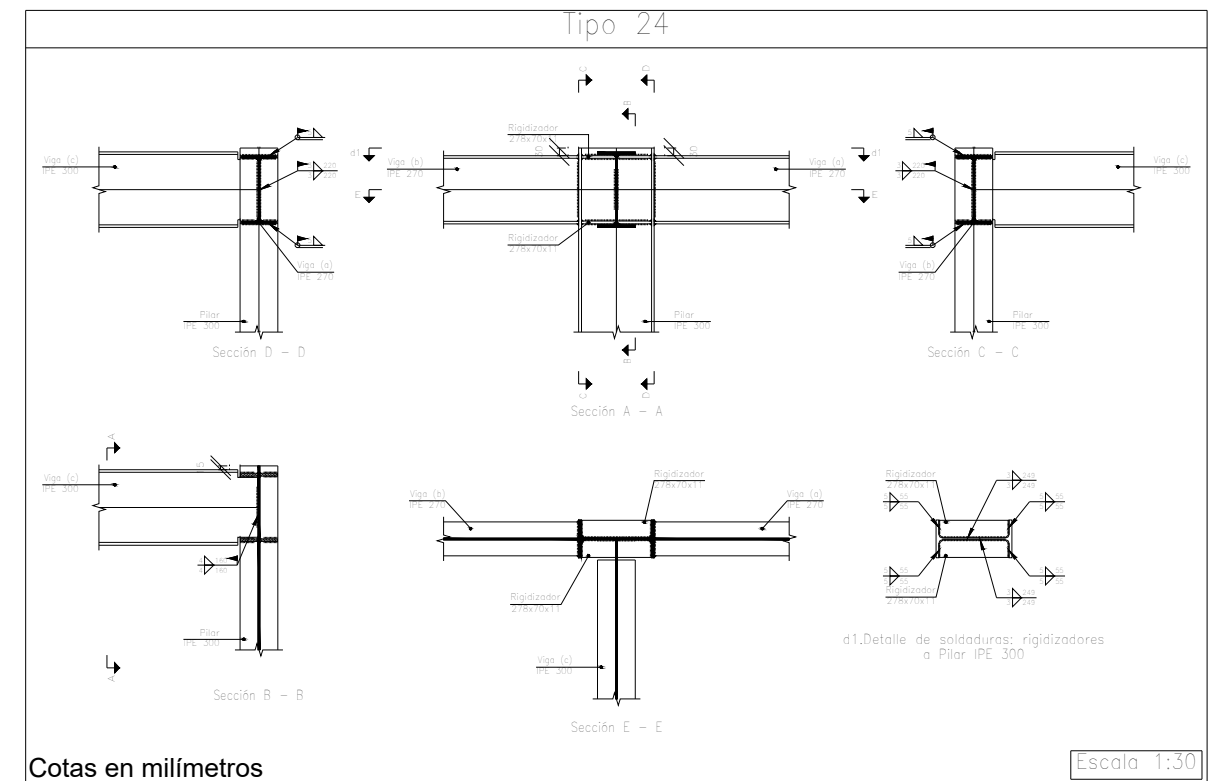
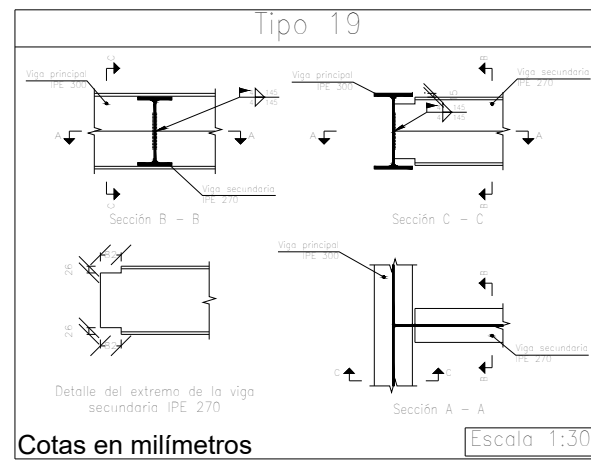
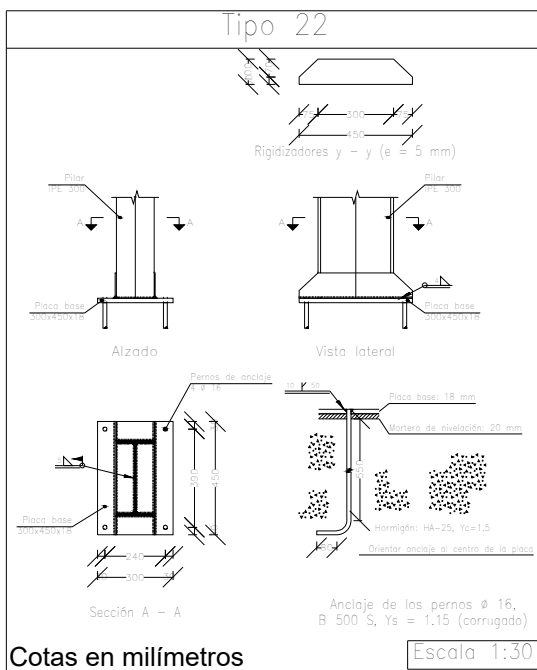
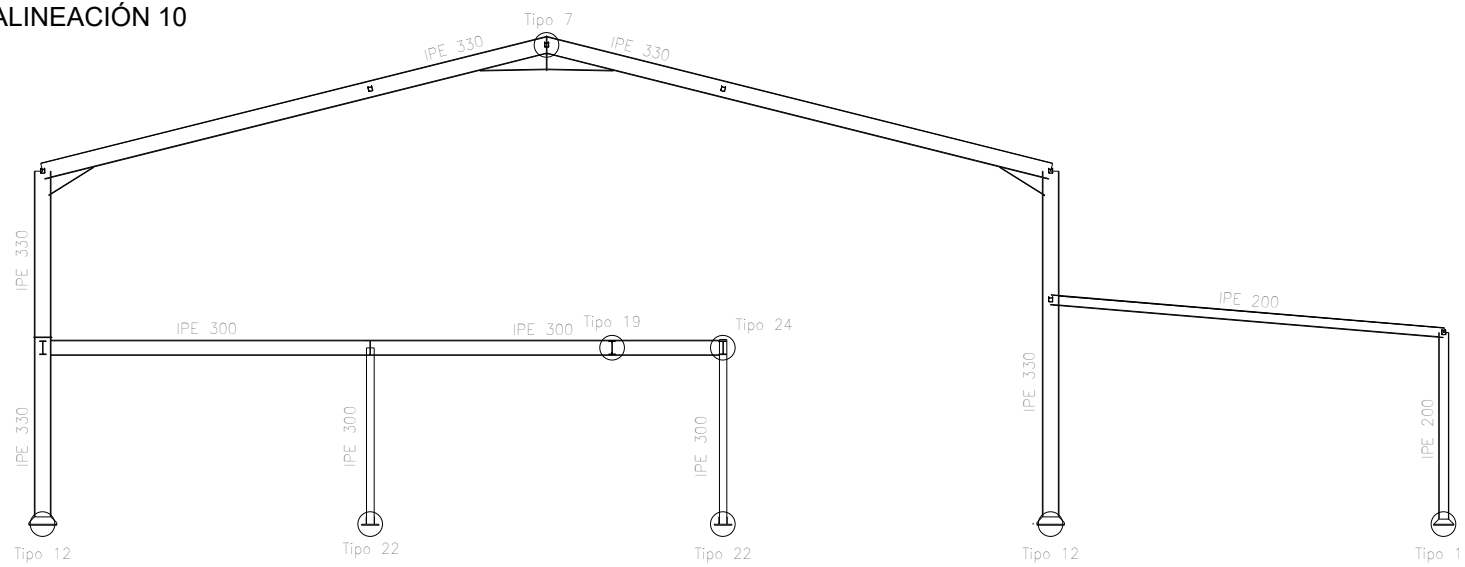
NOTA

- Las uniones tipo 7, 11 y 12 se han detallado en el plano 4.3 (Pórtico interior)
- Las uniones tipo 16 y 17 se han detallado en el plano 4.7 (Alineación A)
- Las uniones tipo 23 y 25 se han detallado en el plano 4.8 (Alineaciones B y C)



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

ALINEACIÓN 10



TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL



Cristian Cazorla García
Autor proyecto

Proyecto:

Diseño y cálculo de estructura, instalaciones de baja tensión, alumbrado y protección contra incendios de una nave industrial de 1.400 m² destinada al almacenamiento de resinas, harinas y cola, situada en Silla (Valencia)

Fecha:

Septiembre 2020

Plano:

Estructura.
Alineaciones 9 y 10.

Escala:

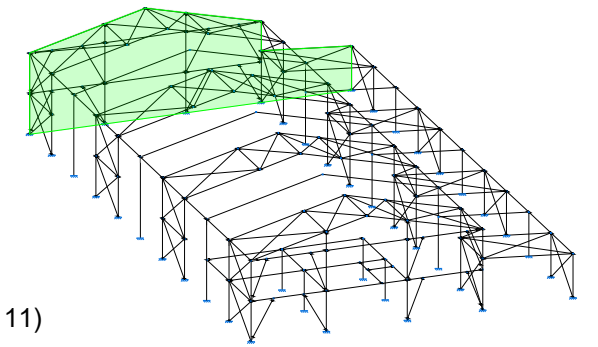
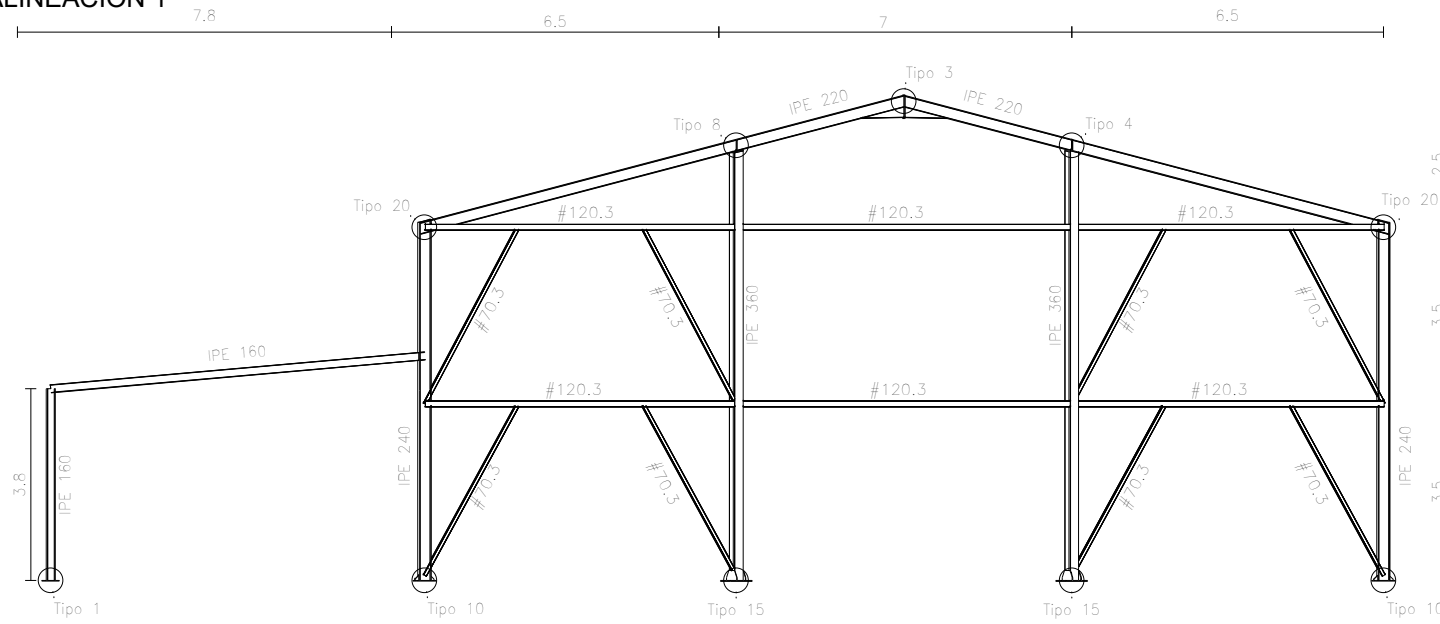
1/150

Nº Plano:

4.5

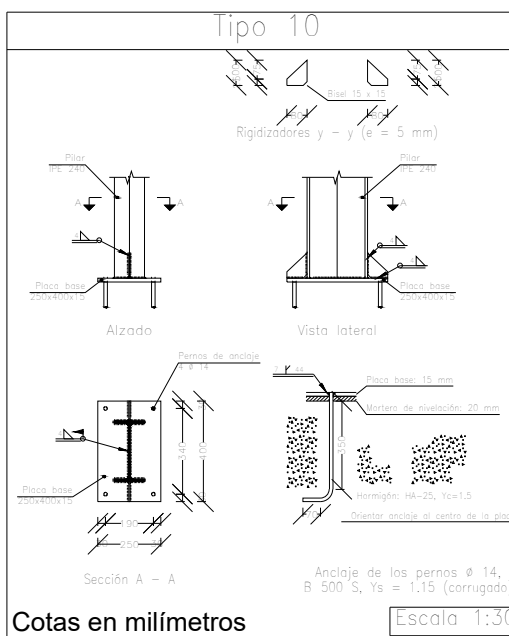
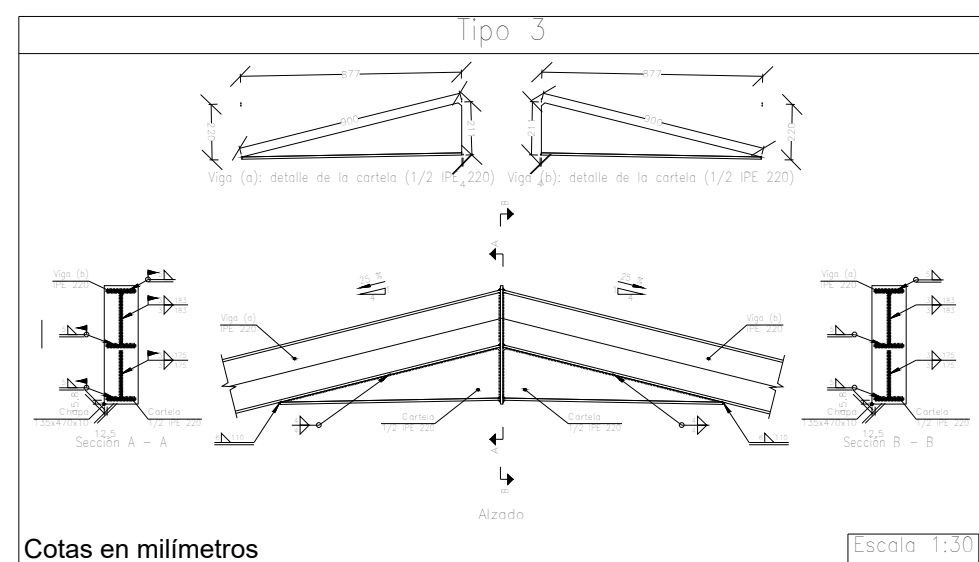
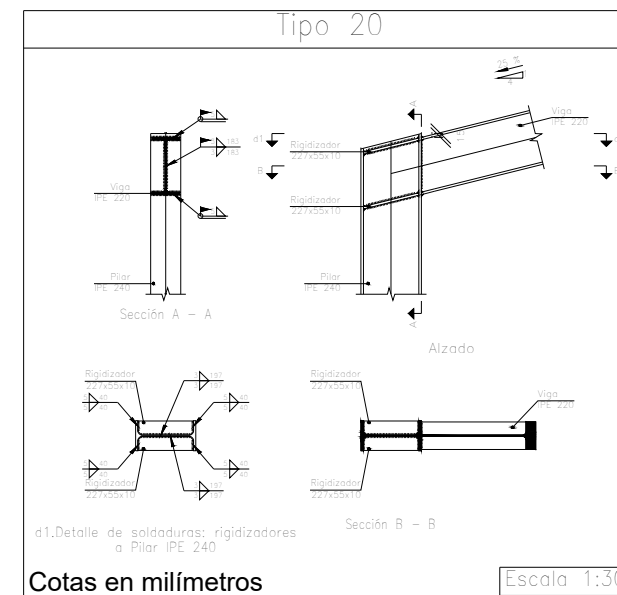
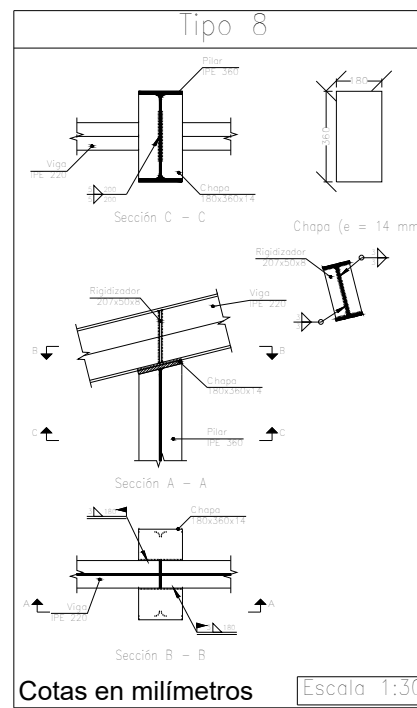
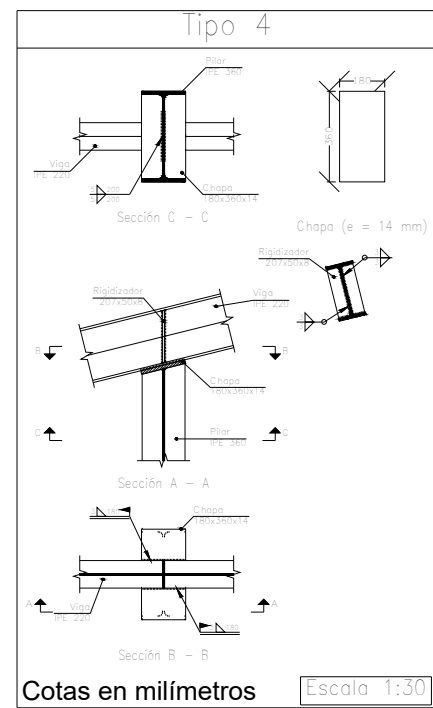
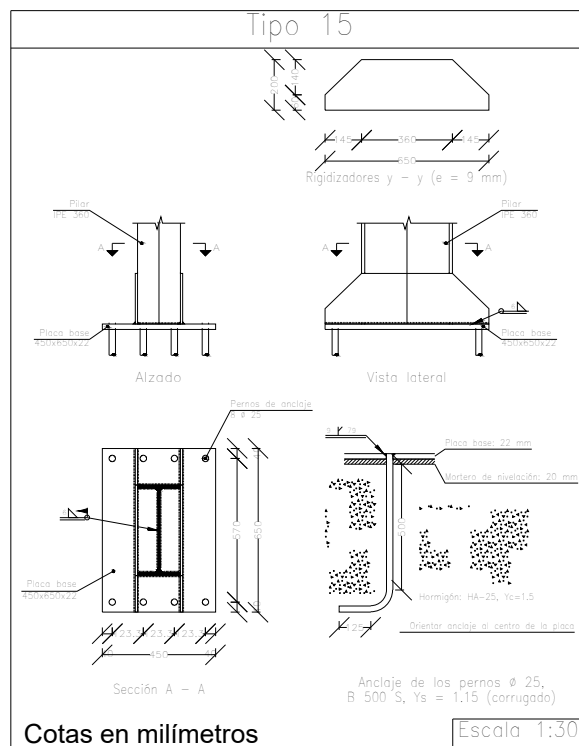
ALINEACIÓN 1

Cotas en metros



NOTA
- La unión tipo 1 se ha detallado en el plano 4.4 (Alineación 11)

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



TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Cristian Cazorla García
Autor proyecto

Proyecto: Diseño y cálculo de estructura, instalaciones de baja tensión, alumbrado y protección contra incendios de una nave industrial de 1.400 m2 destinada al almacenamiento de resinas, harinas y cola, situada en Silla (Valencia)

Fecha: Septiembre 2020

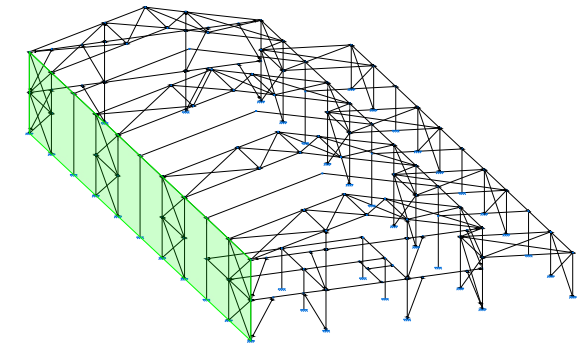
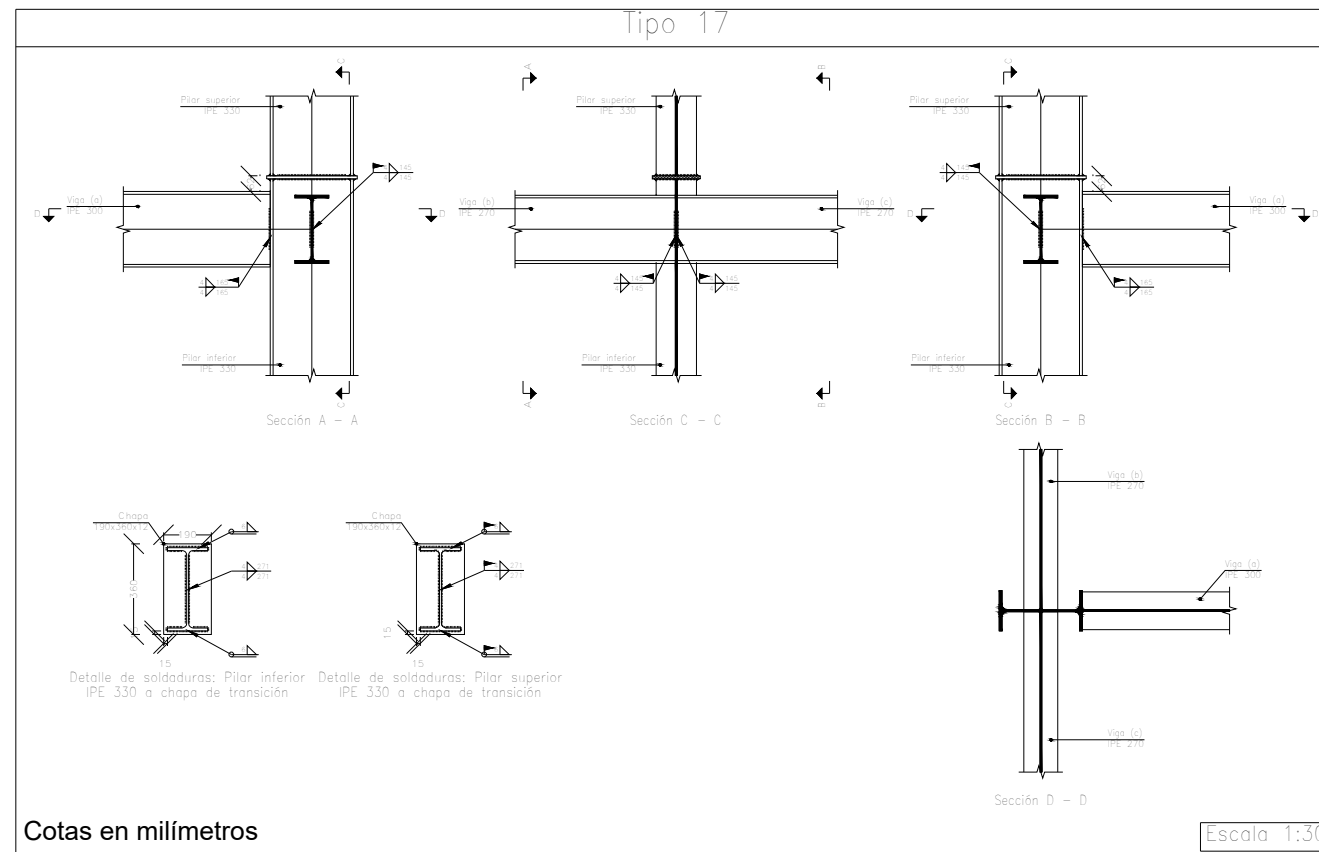
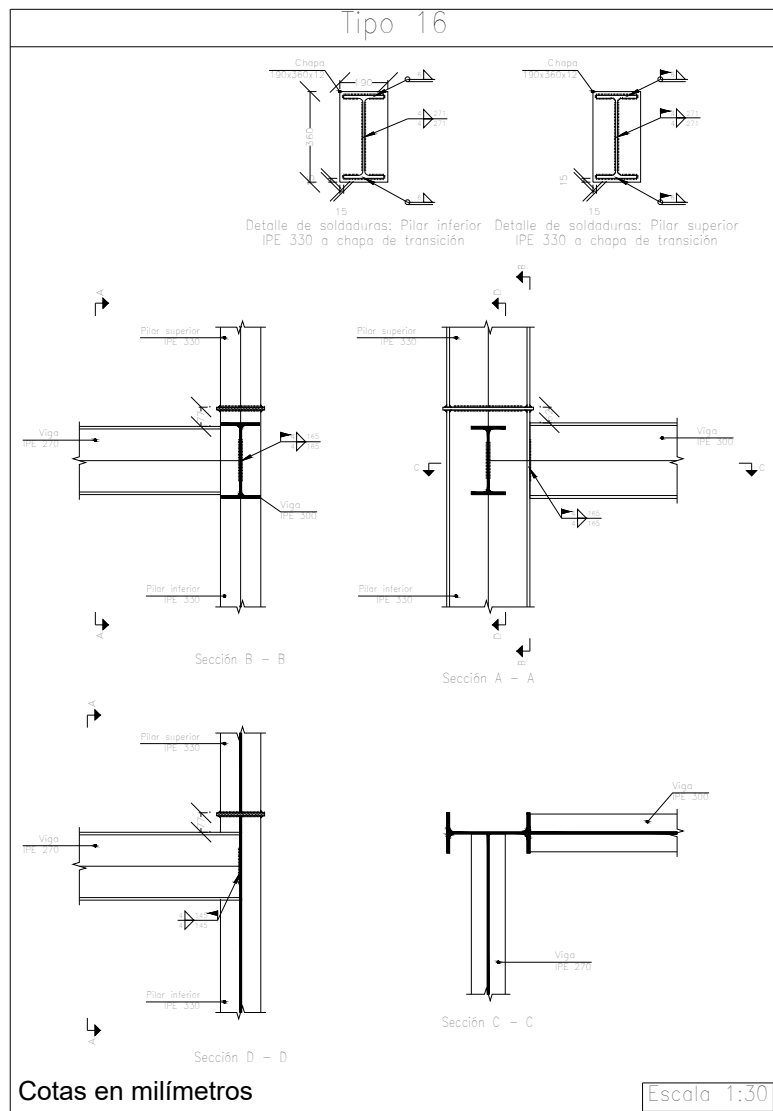
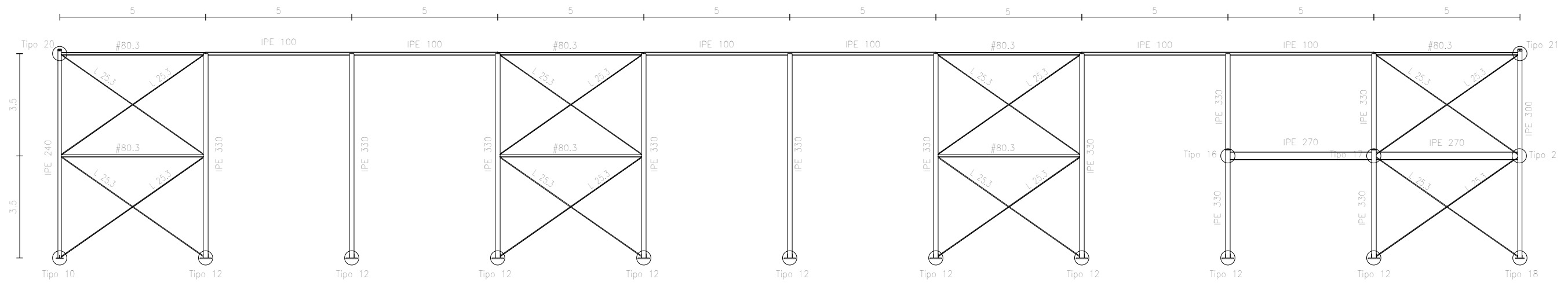
Escala: 1/150

Plano: Estructura. Hastial posterior (Alineación 1).

Nº Plano: 4.6

ALINEACIÓN A

Cotas en metros



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

NOTA

- Las uniones tipo 2, 18 y 21 se han detallado en el plano 4.4 (Alineación 11)
- La unión tipo 12 se ha detallado en el plano 4.3 (pórtico interior)
- Las uniones tipo 10 y 20 se han detallado en el plano 4.6 (Alineación 1)

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL



Cristian Cazorla García
Autor proyecto

Proyecto:

Diseño y cálculo de estructura, instalaciones de baja tensión, alumbrado y protección contra incendios de una nave industrial de 1.400 m² destinada al almacenamiento de resinas, harinas y cola, situada en Silla (Valencia)

Fecha:

Septiembre 2020

Plano:

Estructura.
Alineación A.

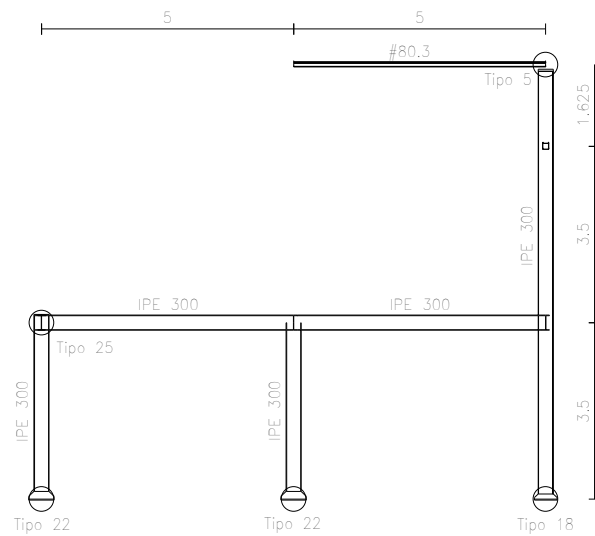
Escala:

1/150

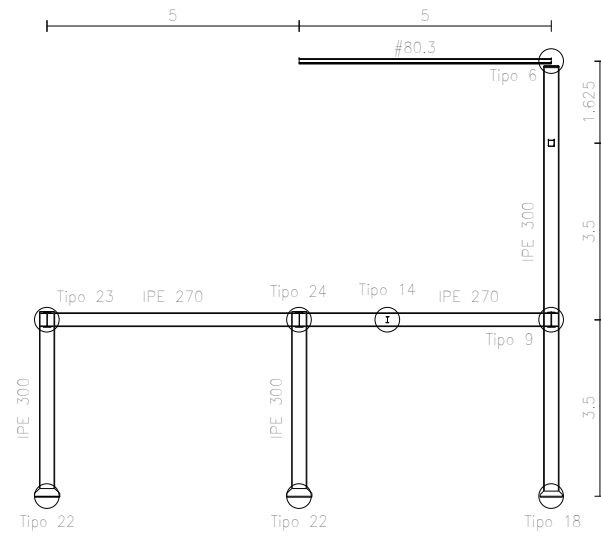
Nº Plano:

4.7

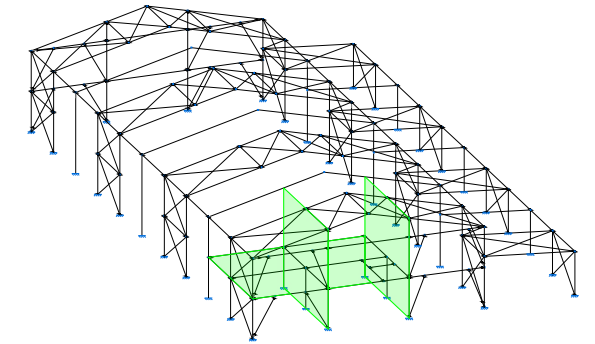
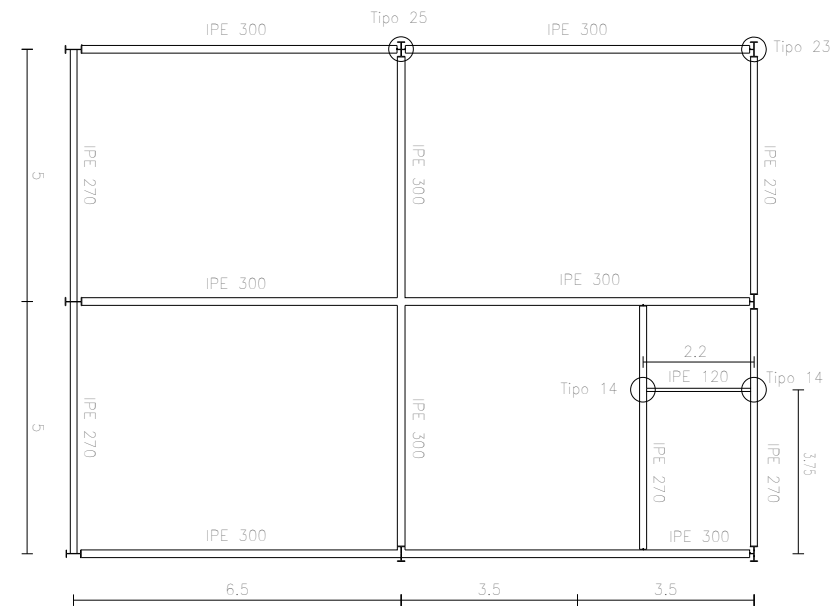
ALINEACIÓN B



ALINEACIÓN C



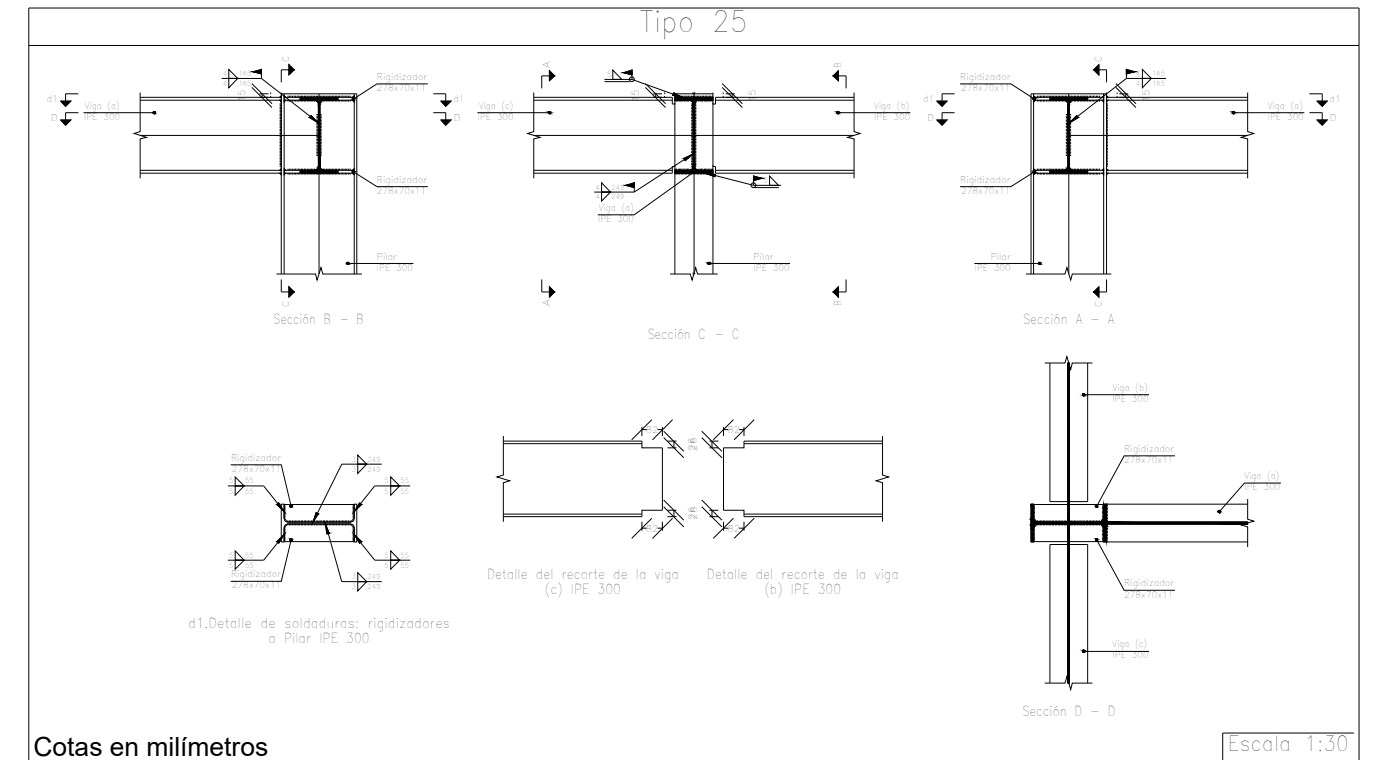
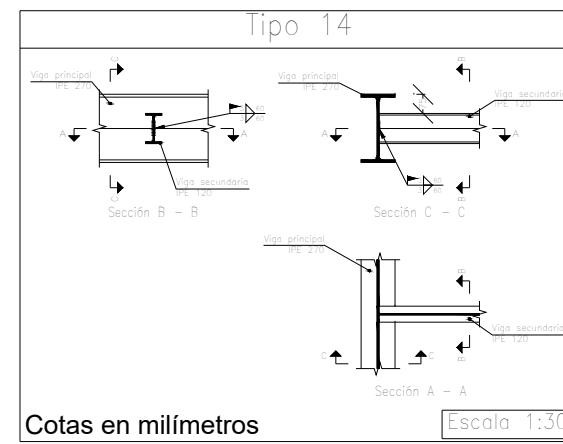
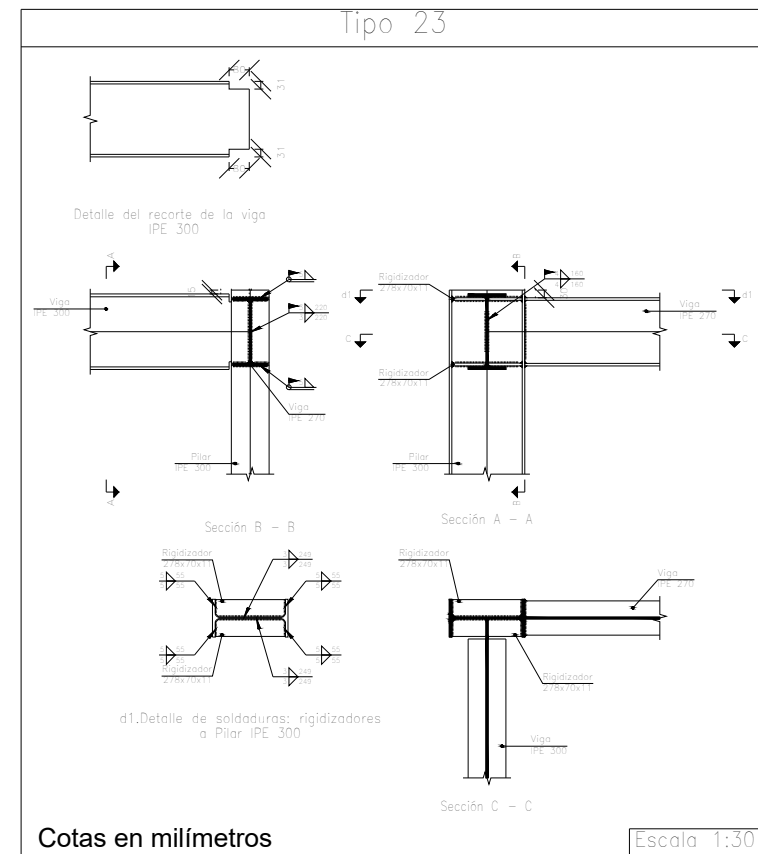
FORJADO ALTILLO



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

NOTA

- Las uniones tipo 5, 6, 9 y 18 se han detallado en el plano 4.4 (Alineación 11)
- Las uniones tipo 22 y 24 se han detallado en el plano 4.5 (Alineaciones 9 y 10)



TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL



Cristian Cazorla García
Autor proyecto

Proyecto:

Diseño y cálculo de estructura, instalaciones de baja tensión, alumbrado y protección contra incendios de una nave industrial de 1.400 m² destinada al almacenamiento de resinas, harinas y cola, situada en Silla (Valencia)

Fecha:

Septiembre 2020

Plano:

Estructura.
Alineaciones B y C.

Escala:

1/150

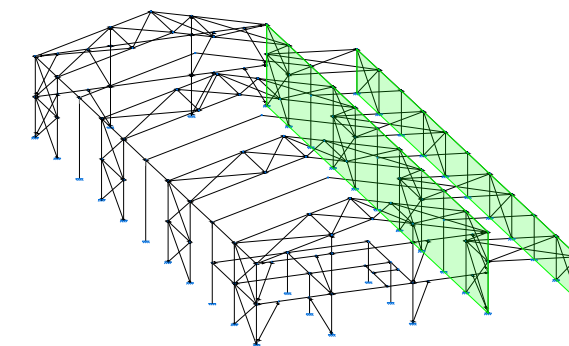
Nº Plano:

4.8

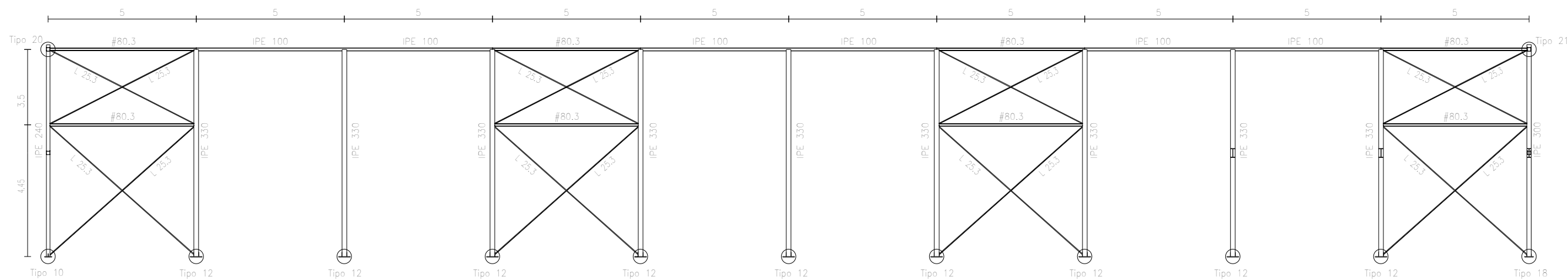
NOTA

- Las uniones tipo 11 y 12 se han detallado en el plano 4.3 (Pórtico interior)
- Las uniones tipo 1, 18 y 21 se han detallado en el plano 4.4 (Alineación 11)
- Las uniones 10 y 20 se han detallado en el plano 4.6 (Alineación 1)

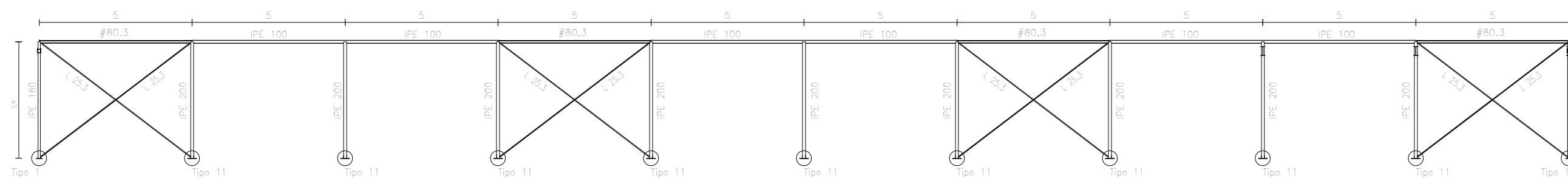
Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
Acero laminado: S275



ALINEACIÓN D



ALINEACIÓN E



TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Cristian Cazorla García
Autor proyecto

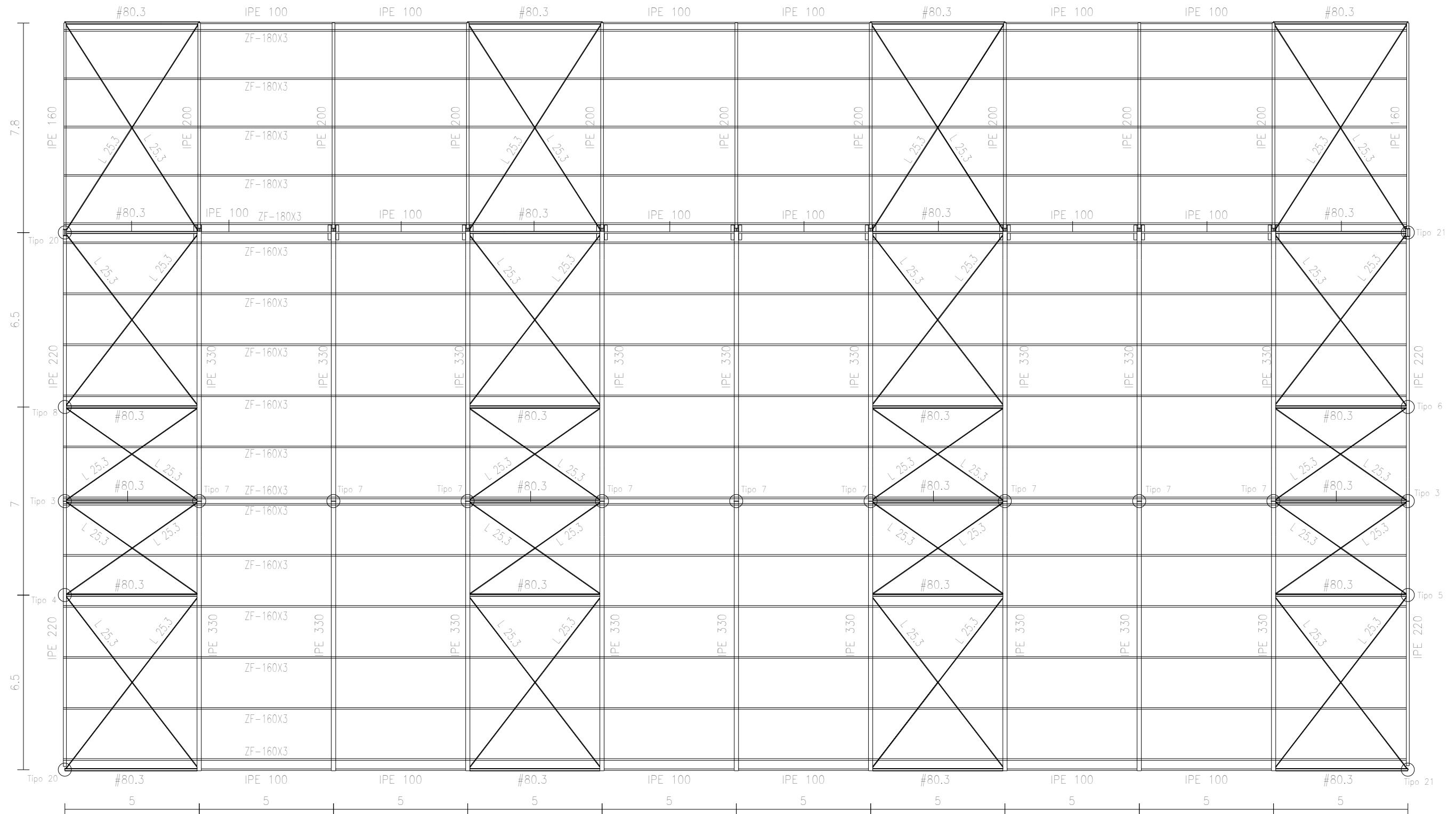
Proyecto: Diseño y cálculo de estructura, instalaciones de baja tensión, alumbrado y protección contra incendios de una nave industrial de 1.400 m² destinada al almacenamiento de resinas, harinas y cola, situada en Silla (Valencia)

Fecha: Septiembre 2020

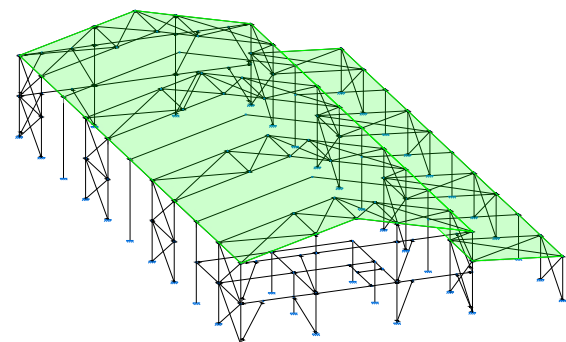
Escala: 1/150

Plano: Estructura. Alineaciones D y E.

Nº Plano: 4.9



Cotas en metros



NOTA

- Las uniones tipo 3, 4, 8 y 20 se han detallado en el plano 4.6 (Alineación 1)
- Las uniones tipo 5, 6 y 21 se han detallado en el plano 4.4 (Alineación 11)
- La unión tipo 7 se ha detallado en el plano 4.3 (Pórtico interior)

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

Correas en cubiertas
Tipo de Acero: S235

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL



Cristian Cazorla García
Autor proyecto

Proyecto:

Diseño y cálculo de estructura, instalaciones de baja tensión, alumbrado y protección contra incendios de una nave industrial de 1.400 m² destinada al almacenamiento de resinas, harinas y cola, situada en Silla (Valencia)

Fecha:

Septiembre 2020

Plano:

Estructura.
Cubierta

Escala:

1/150

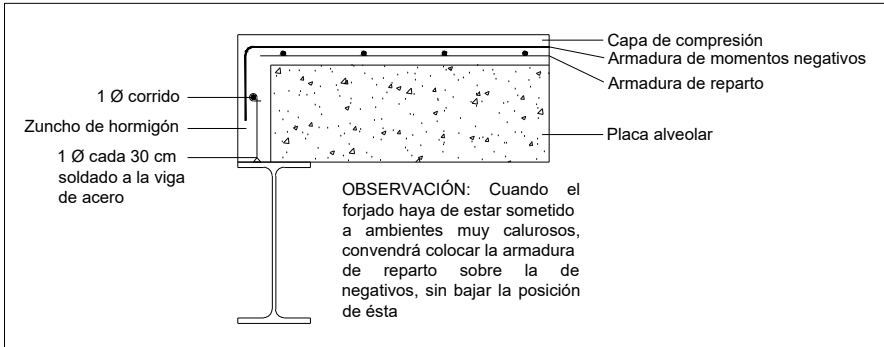
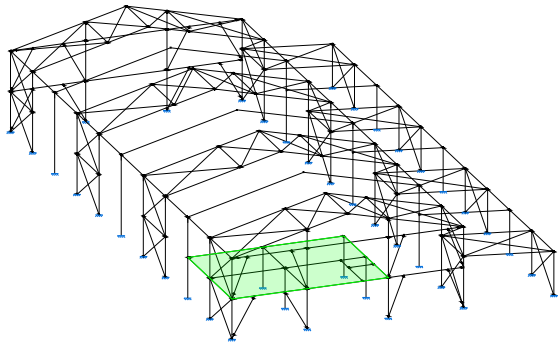
Nº Plano:

4.10

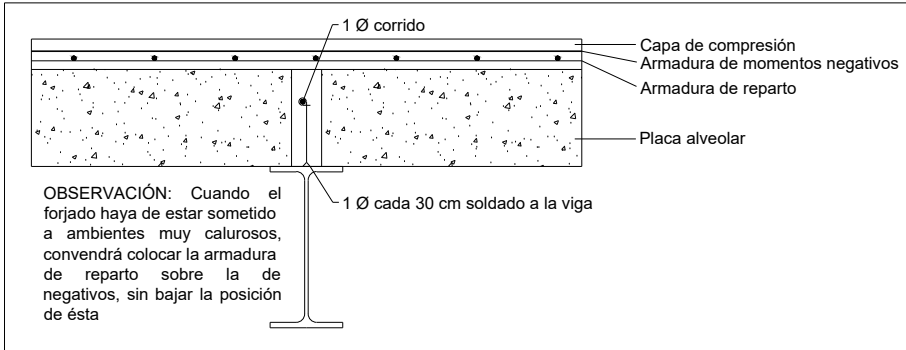
(55)	(16+5) x 120	(60)	(60)	(16+5) x 120	(60)
(75)		(80)	(80)		(80)
2Ø10(55)+2Ø10(75)		2Ø10(120)+2Ø10(160)			2Ø10(60)+2Ø10(80)
(55)	(16+5) x 120	(60)	(60)	(16+5) x 120	(60)
(75)		(80)	(80)		(80)
2Ø10(55)+2Ø10(75)		2Ø10(120)+2Ø10(160)			2Ø10(60)+2Ø10(80)
(55)	(16+5) x 120	(60)	(60)	(16+5) x 120	(60)
(75)		(80)	(80)		(80)
2Ø10(55)+2Ø10(75)		2Ø10(120)+2Ø10(160)			2Ø10(60)+2Ø10(80)
(55)	(16+5) x 120	(60)	(60)	(16+5) x 120	(60)
(75)		(80)	(80)		(80)
2Ø10(55)+2Ø10(75)		2Ø10(120)+2Ø10(160)			2Ø10(60)+2Ø10(80)
(55)	(16+5) x 120	(60)	(60)	(16+5) x 120	(60)
(75)		(80)	(80)		(80)
2Ø10(55)+2Ø10(75)		2Ø10(120)+2Ø10(160)			2Ø10(60)+2Ø10(80)
(55)	(16+5) x 120	(60)	(60)	(16+5) x 120	(60)
(75)		(80)	(80)		(80)
2Ø10(55)+2Ø10(75)		2Ø10(120)+2Ø10(160)			2Ø10(60)+2Ø10(80)
(55)	(16+5) x 120	(60)	(60)	(16+5) x 120	(60)
(75)		(80)	(80)		(80)
2Ø10(55)+2Ø10(75)		2Ø10(120)+2Ø10(160)			2Ø10(60)+2Ø10(80)
(55)	(16+5) x 120	(60)	(60)	(16+5) x 120	(60)
(75)		(80)	(80)		(80)
2Ø10(55)+2Ø10(75)		2Ø10(120)+2Ø10(160)			2Ø10(60)+2Ø10(80)
(55)	(16+5) x 120	(60)	(60)	(16+5) x 120	(60)
(75)		(80)	(80)		(80)
2Ø10(55)+2Ø10(75)		2Ø10(120)+2Ø10(160)			2Ø10(60)+2Ø10(80)

Cotas en centímetros

Características forjado altillo
Tipo P-16+5-120
Canto total del forjado: 21 cm
Espesor de la capa de compresión: 5 cm
Ancho de la placa: 1200 mm
Hormigón de la placa: HP-45/S/12
Hormigón de la capa y juntas: HA-25/B/30
Malla electrosoldada y acero de negativos: ME 15x15 cm - Ø5 mm - B500SD
Peso propio: 3,8 kN/m ²



APOYO EXTERIOR SOBRE ALA SUPERIOR DE VIGA DE ACERO



APOYO INTERIOR SOBRE ALA SUPERIOR DE VIGA DE ACERO

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Cristian Cazorla García
Autor proyecto

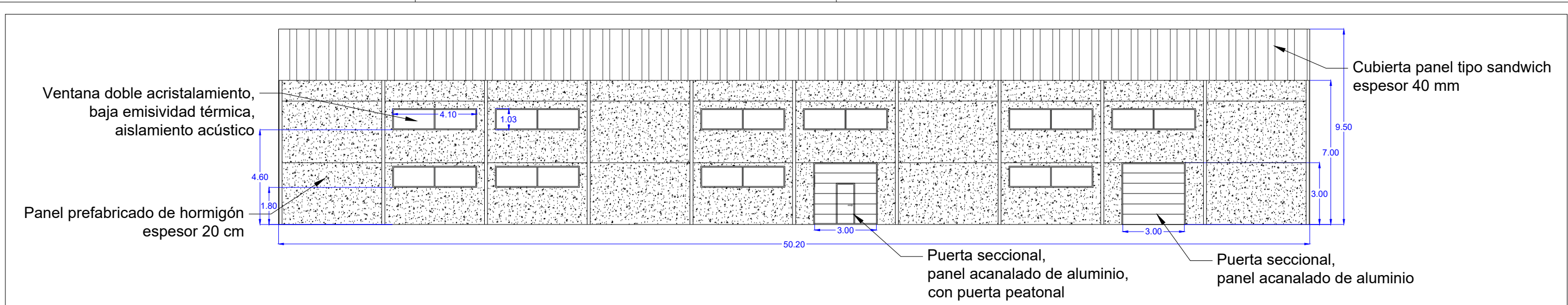
Proyecto: Diseño y cálculo de estructura, instalaciones de baja tensión, alumbrado y protección contra incendios de una nave industrial de 1.400 m² destinada al almacenamiento de resinas, harinas y cola, situada en Silla (Valencia)

Fecha: Septiembre 2020

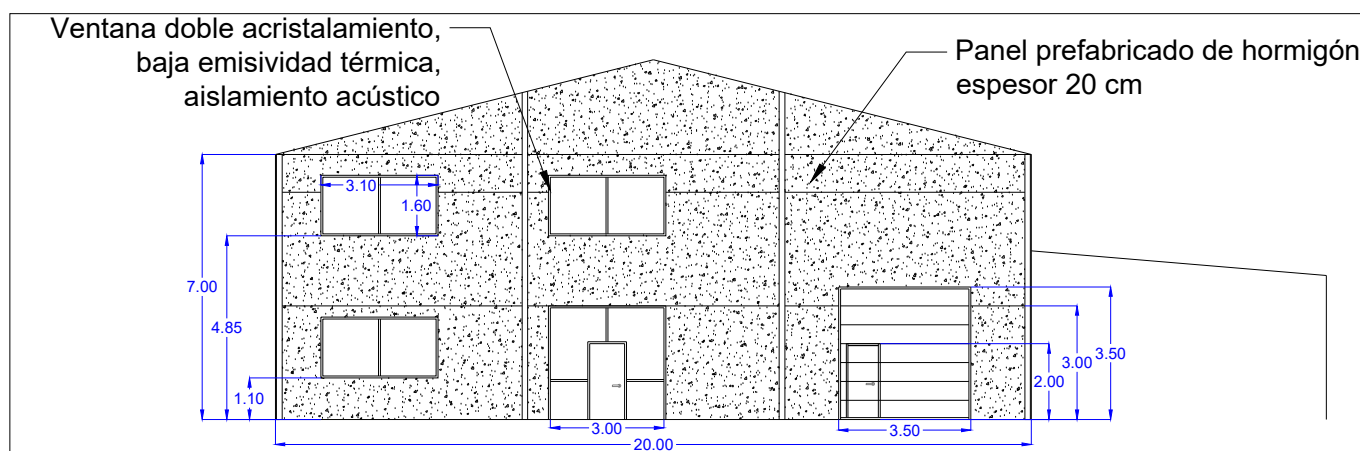
Escala: 1/75

Plano: Estructura. Forjado altillo.

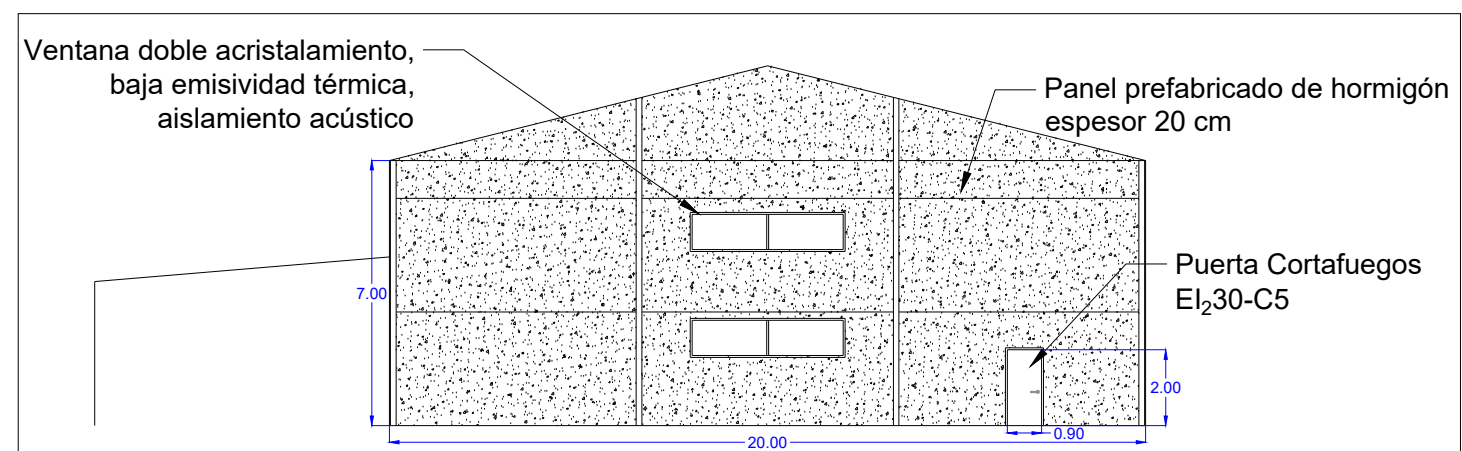
Nº Plano: 4.11



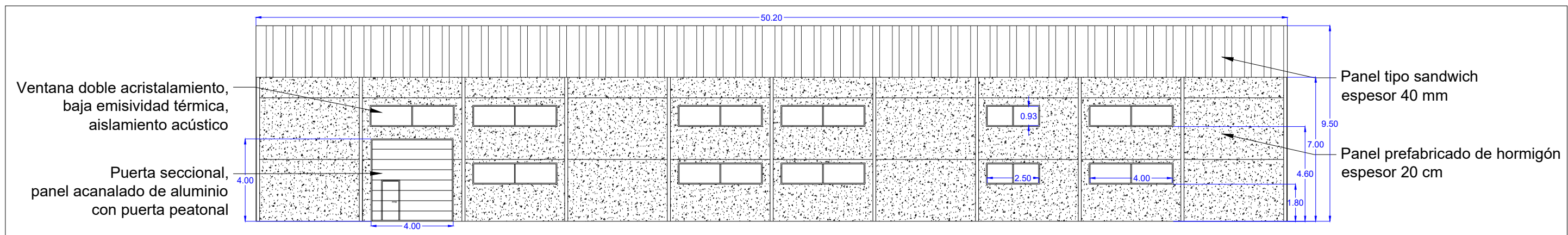
FACHADA SUR



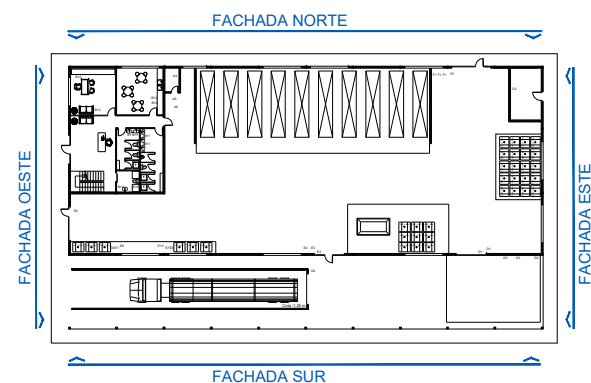
FACHADA OESTE



FACHADA ESTE



FACHADA NORTE



Cotas en metros

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Cristian Cazorla García
Autor proyecto

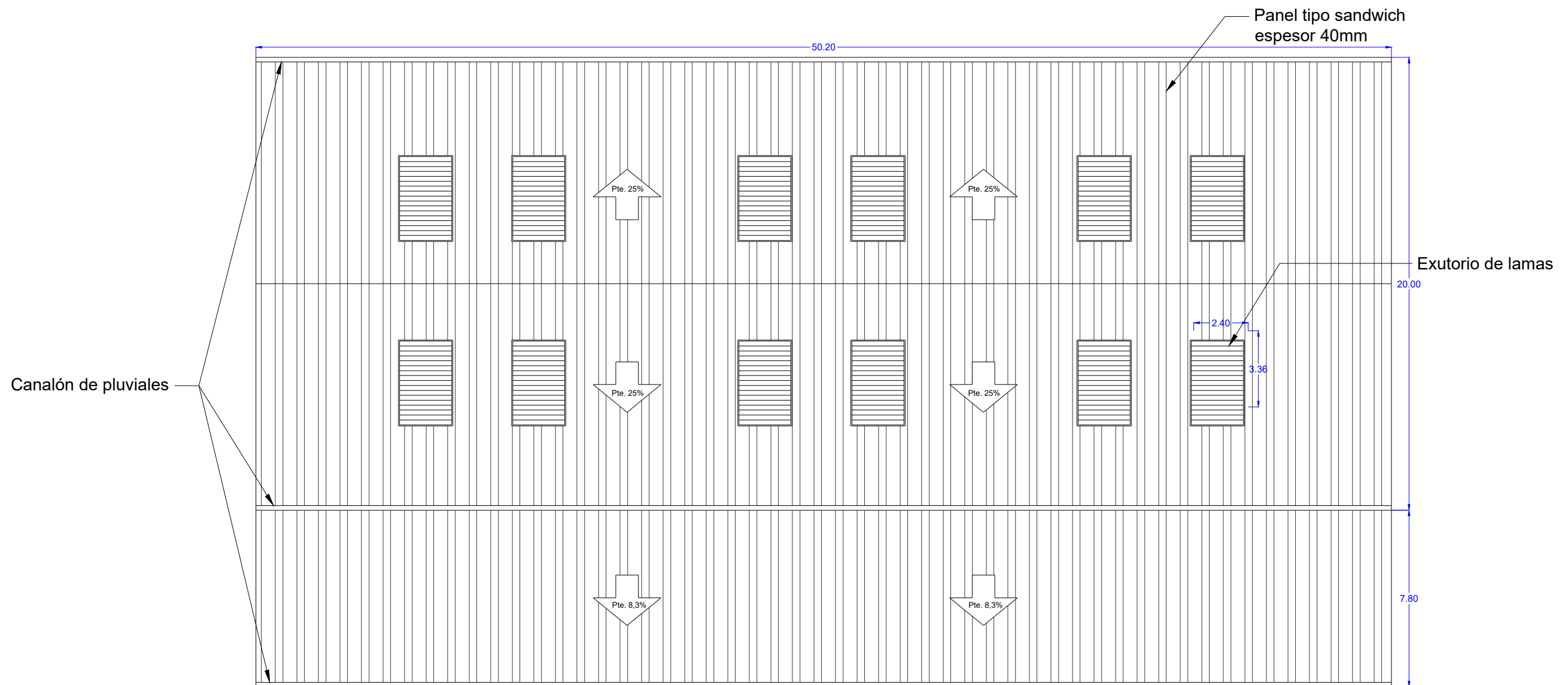
Proyecto: Diseño y cálculo de estructura, instalaciones de baja tensión, alumbrado y protección contra incendios de una nave industrial de 1.400 m² destinada al almacenamiento de resinas, harinas y cola, situada en Silla (Valencia)

Fecha: Septiembre 2020

Plano: Cerramientos. Fachada.

Escala: 1/200

Nº Plano: 5.1



TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Cristian Cazorla García
Autor proyecto

Proyecto:

Diseño y cálculo de estructura, instalaciones de baja tensión, alumbrado y protección contra incendios de una nave industrial de 1.400 m² destinada al almacenamiento de resinas, harinas y cola, situada en Silla (Valencia)

Fecha:

Septiembre 2020

Escala:

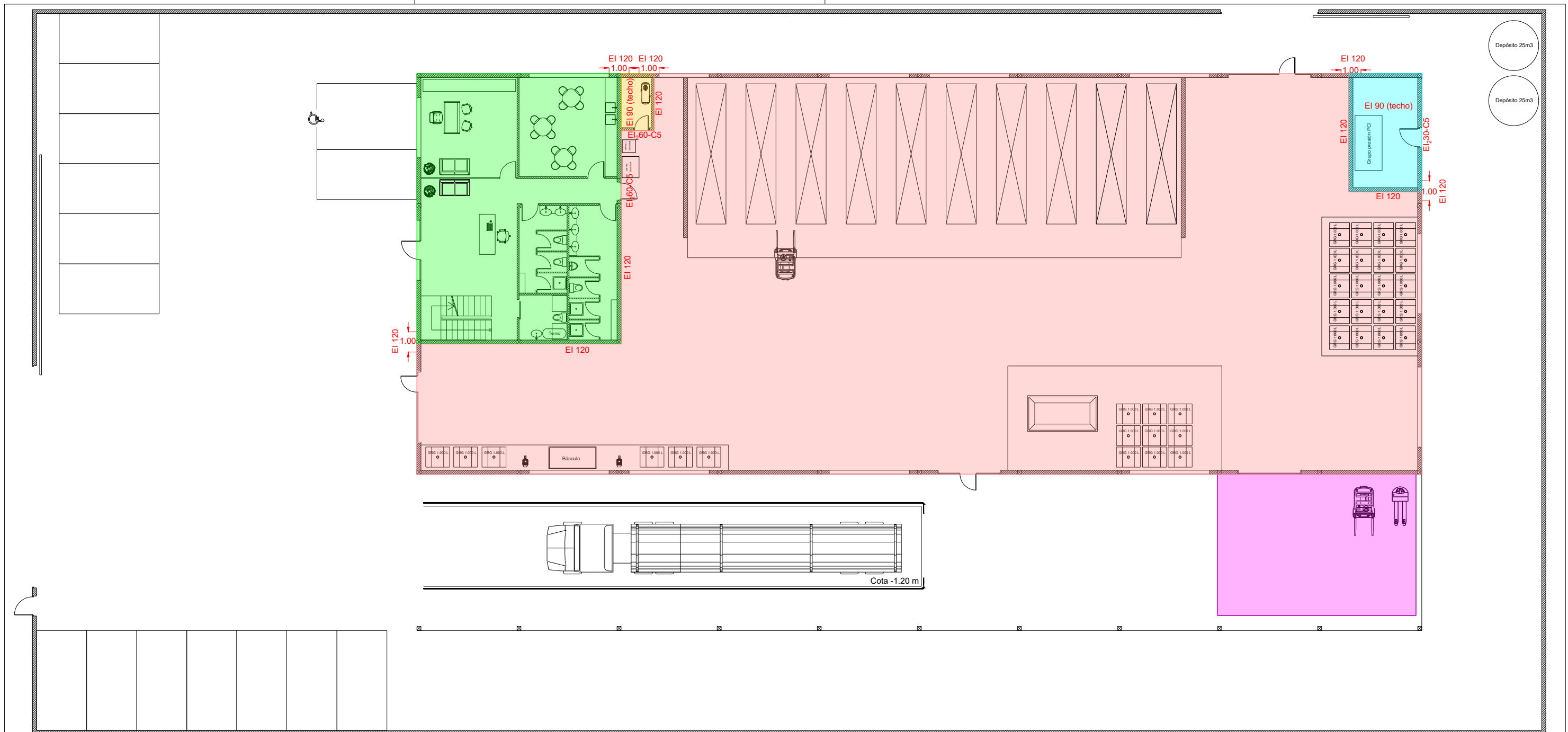
1/200

Plano:

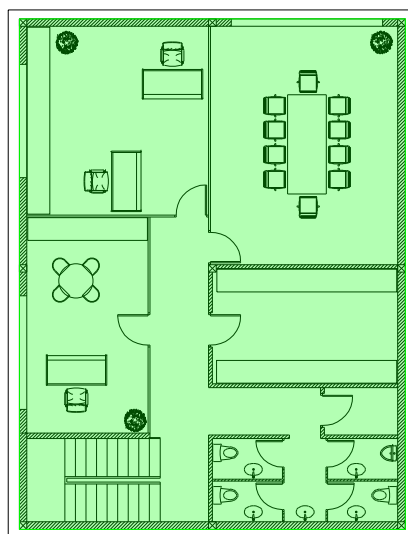
Cerramientos.
Cubierta.

Nº Plano:

5.2



Cotas en metros



PLANTA PRIMERA

Leyenda

- Sector de incendio 1
- Sector de incendio 2
- Sector de incendio 3
- Sector de incendio 4
- Área de incendio 1
- EI₂30-C5 Puerta cortafuegos EI 30
- EI₂60-C5 Puerta cortafuegos EI 60

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA



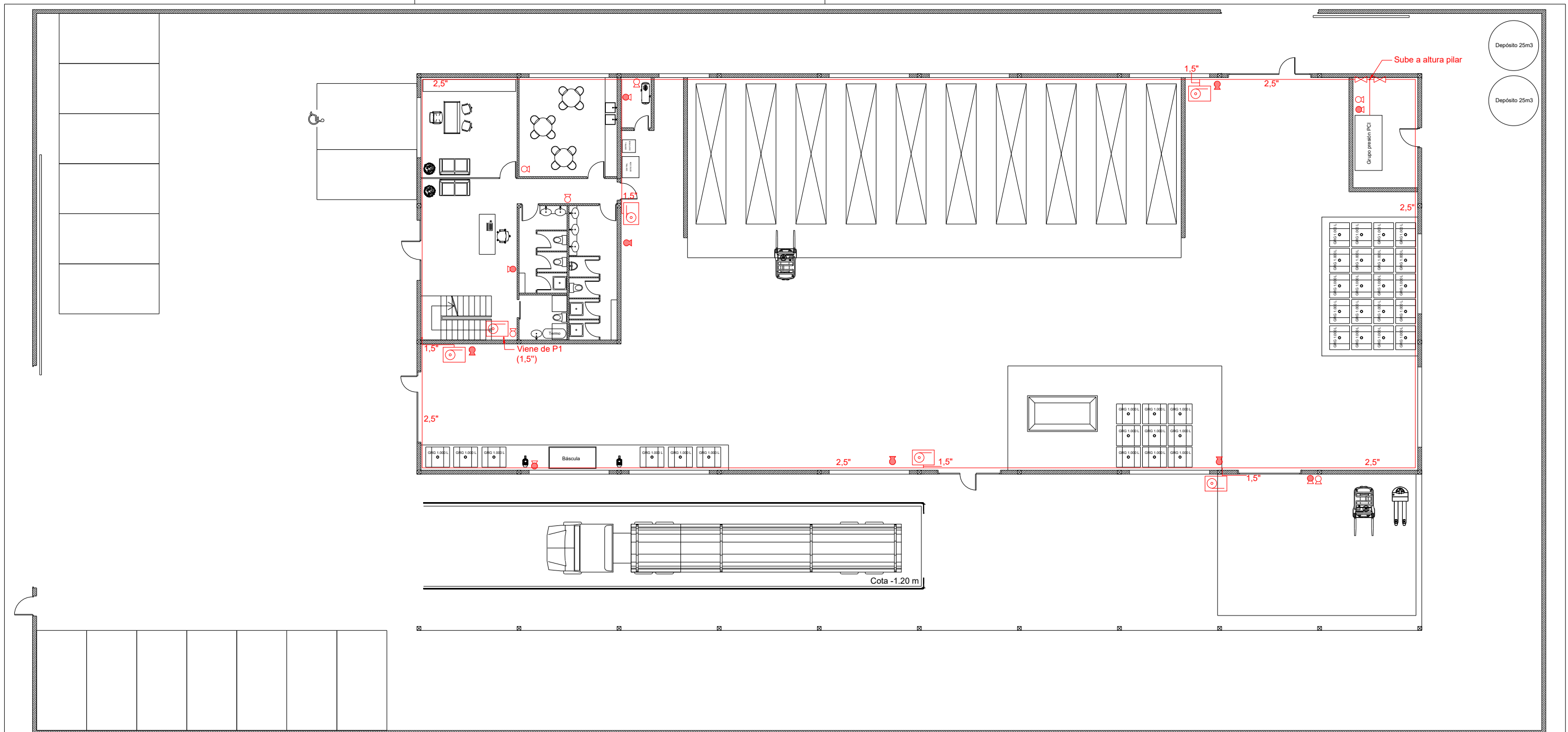
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Cristian Cazorla García
Autor proyecto

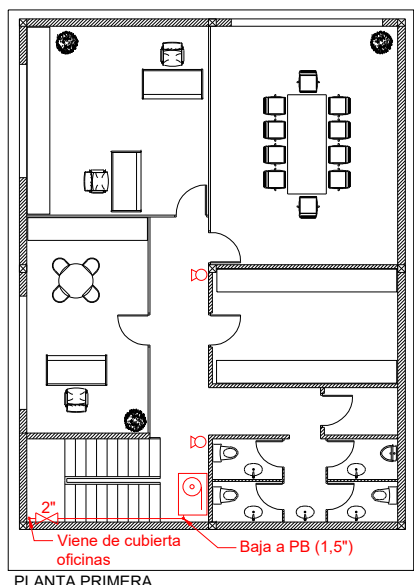
Proyecto: Diseño y cálculo de estructura, instalaciones de baja tensión, alumbrado y protección contra incendios de una nave industrial de 1.400 m² destinada al almacenamiento de resinas, harinas y cola, situada en Silla (Valencia)

Fecha: Septiembre 2020 Escala: 1/200







Plano: Protección contra incendios. Sectorización. Nº Plano: 6.1



Depósito 25m³
Depósito 25m³



Leyenda

-  Extintor de polvo 21A-144B-C (6 kg)
-  Extintor de CO₂ 89B (5 kg)
-  Extintor de polvo 34A-233B-C (9 kg)
-  Válvula de mariposa
-  BIE 45mm
-  Tubería BIE acero negro

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Cristian Cazorla García
Autor proyecto

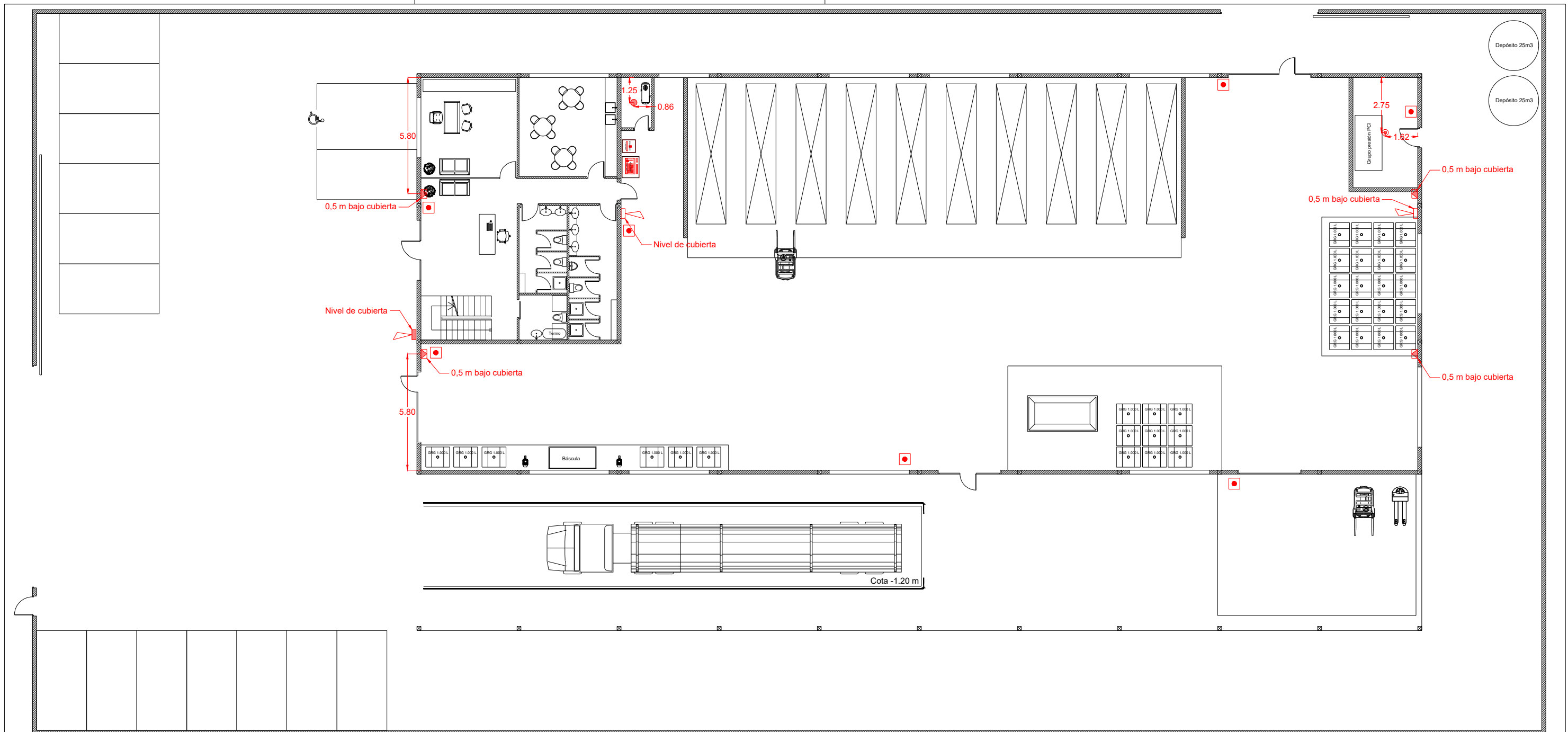
Proyecto: Diseño y cálculo de estructura, instalaciones de baja tensión, alumbrado y protección contra incendios de una nave industrial de 1.400 m² destinada al almacenamiento de resinas, harinas y cola, situada en Silla (Valencia)

Fecha: Septiembre 2020

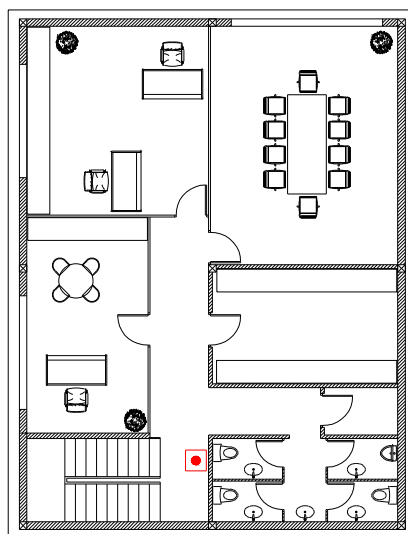
Nº Plano: 6.2

Escala: 1/200

Protección contra incendios. Protección activa.










Cotas en metros



PLANTA PRIMERA

Leyenda

-  Pulsador manual
-  Detector óptico de humo
-  Detector óptico de calor
-  Detector lineal de humo
-  Sirena exterior acústica 100 dB
-  Sirena interior acústica 100 dB
-  Central de detección analógica

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Cristian Cazorla García
Autor proyecto

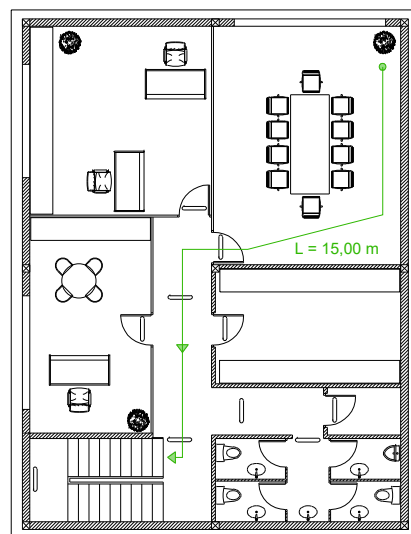
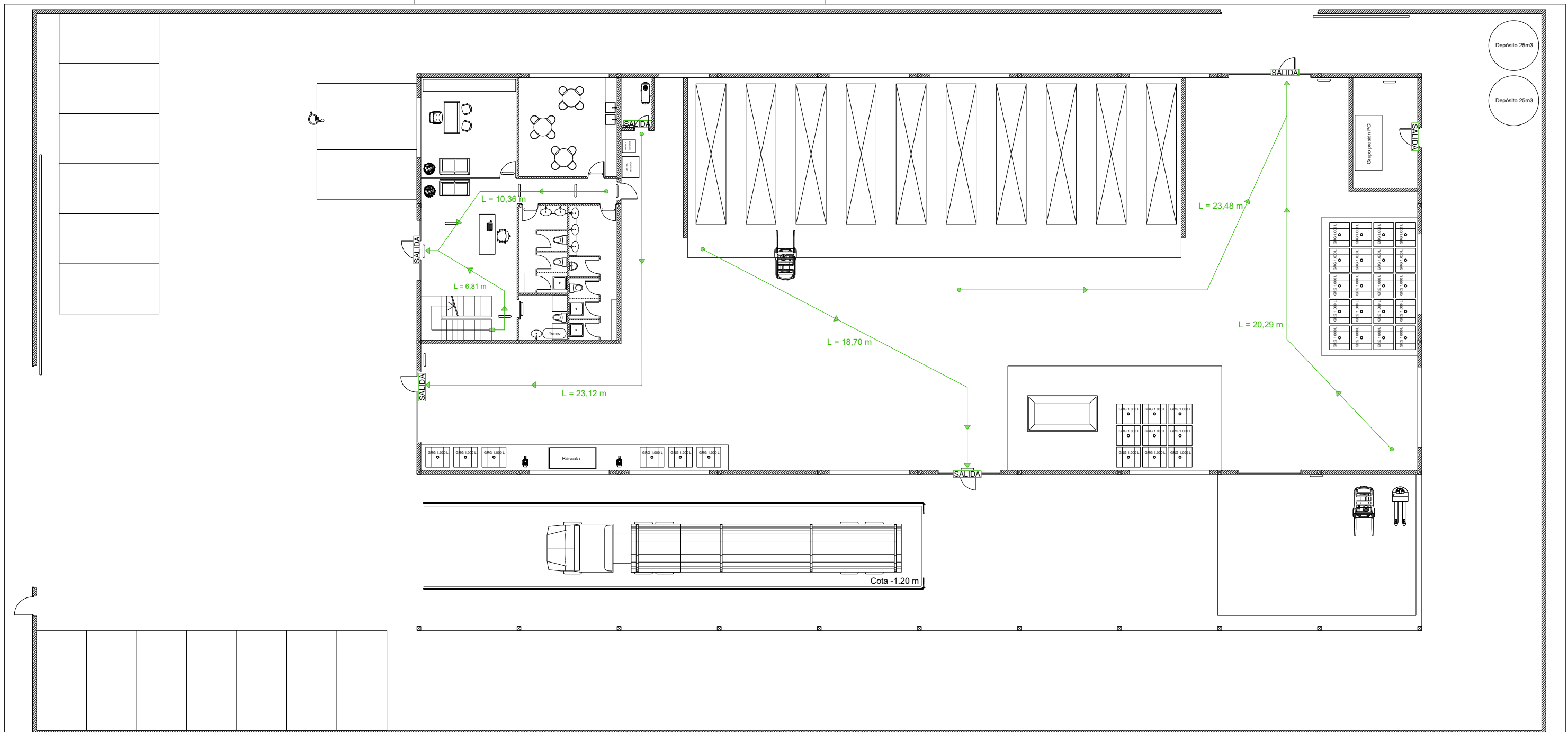
Proyecto: Diseño y cálculo de estructura, instalaciones de baja tensión, alumbrado y protección contra incendios de una nave industrial de 1.400 m² destinada al almacenamiento de resinas, harinas y cola, situada en Silla (Valencia)

Fecha: Septiembre 2020



Plano: Protección contra incendios. Detección.

Escala: 1/200

Nº Plano: 6.3



PLANTA PRIMERA

Leyenda	
	Señal Fotoluminiscente de Salida 420x210 mm
	Luminaria de emergencia 210 lm

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL


UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Cristian Cazorla García
Autor proyecto

Proyecto: Diseño y cálculo de estructura, instalaciones de baja tensión, alumbrado y protección contra incendios de una nave industrial de 1.400 m² destinada al almacenamiento de resinas, harinas y cola, situada en Silla (Valencia)

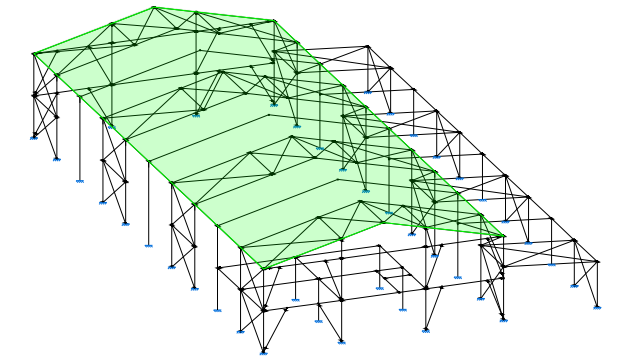
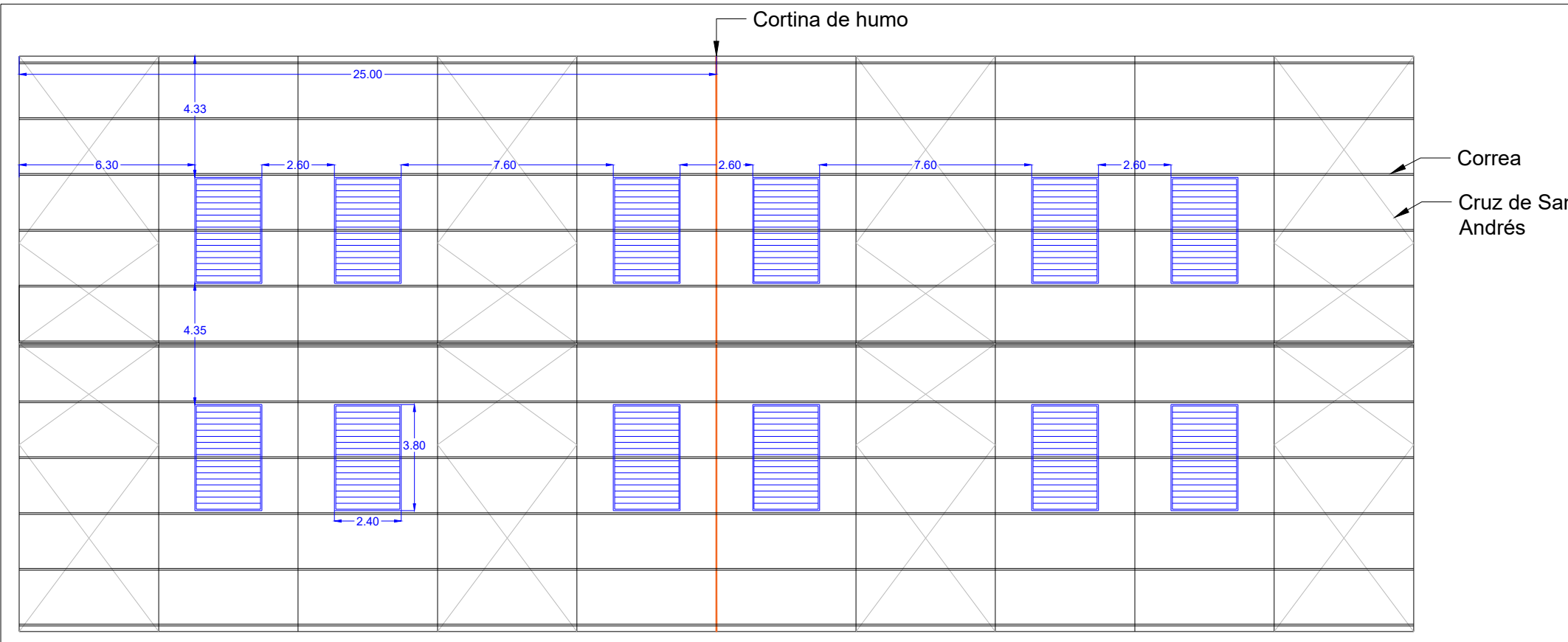
Fecha: Septiembre 2020

Escala: 1/200

Plano: N° Plano: 6.4

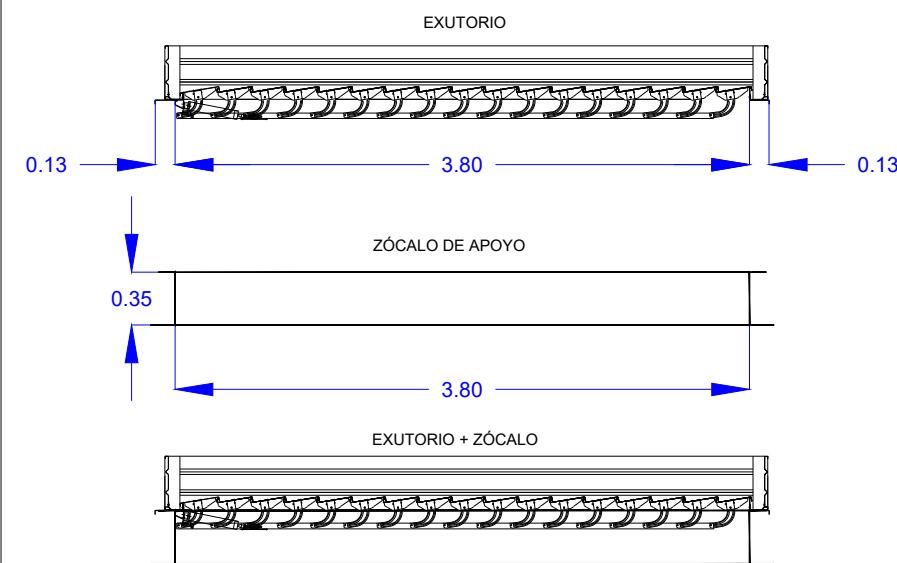
Protección contra incendios.
Recorridos de evacuación.

Cotas en metros



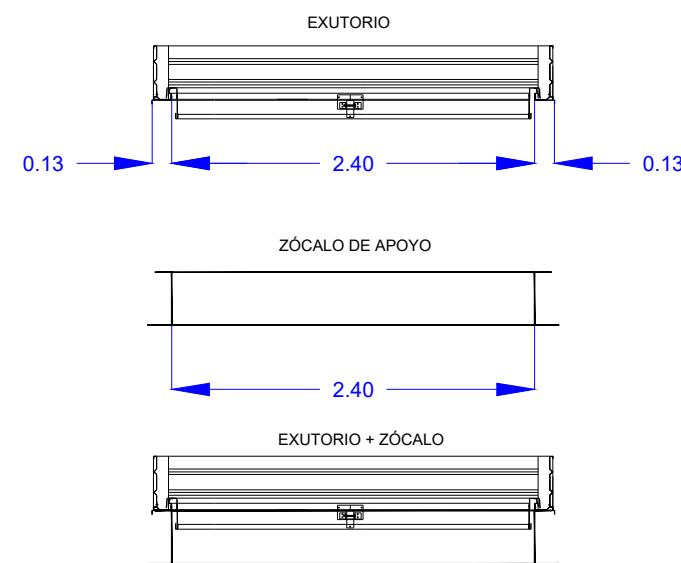
Correa
Cruz de San Andrés

SECCIÓN LONGITUDINAL

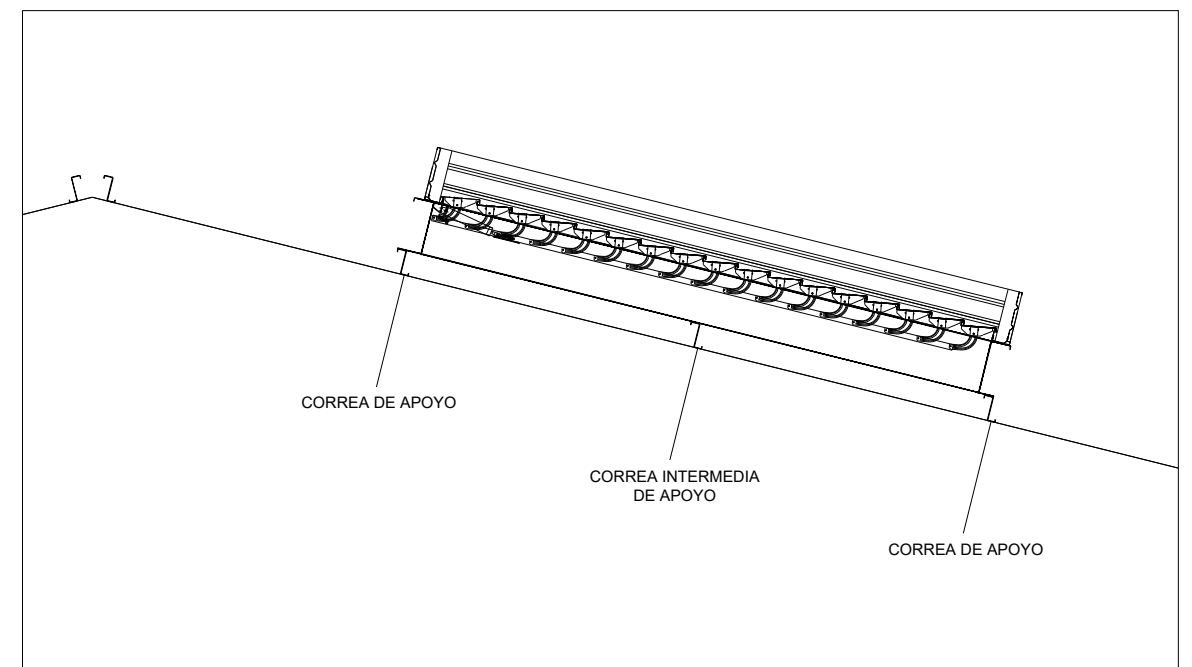


DETALLE EXUTORIO (ESCALA 1:50)

SECCIÓN TRANSVERSAL



DETALLE CONSTRUCTIVO (ESCALA 1:50)



Leyenda

- Exutorio 3,80 x 2,40 m
- Cortina de humo

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Cristian Cazorla García
Autor proyecto

Proyecto:

Diseño y cálculo de estructura, instalaciones de baja tensión, alumbrado y protección contra incendios de una nave industrial de 1.400 m² destinada al almacenamiento de resinas, harinas y cola, situada en Silla (Valencia)

Fecha:

Septiembre 2020

Escala:

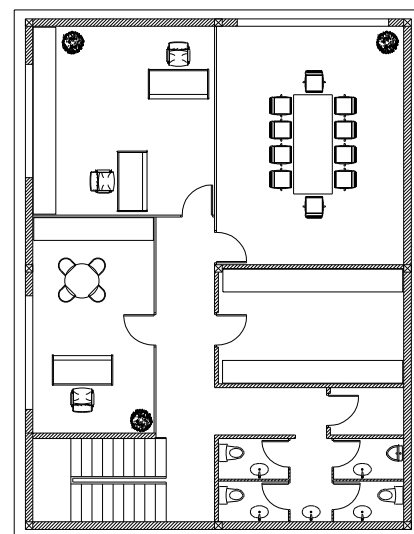
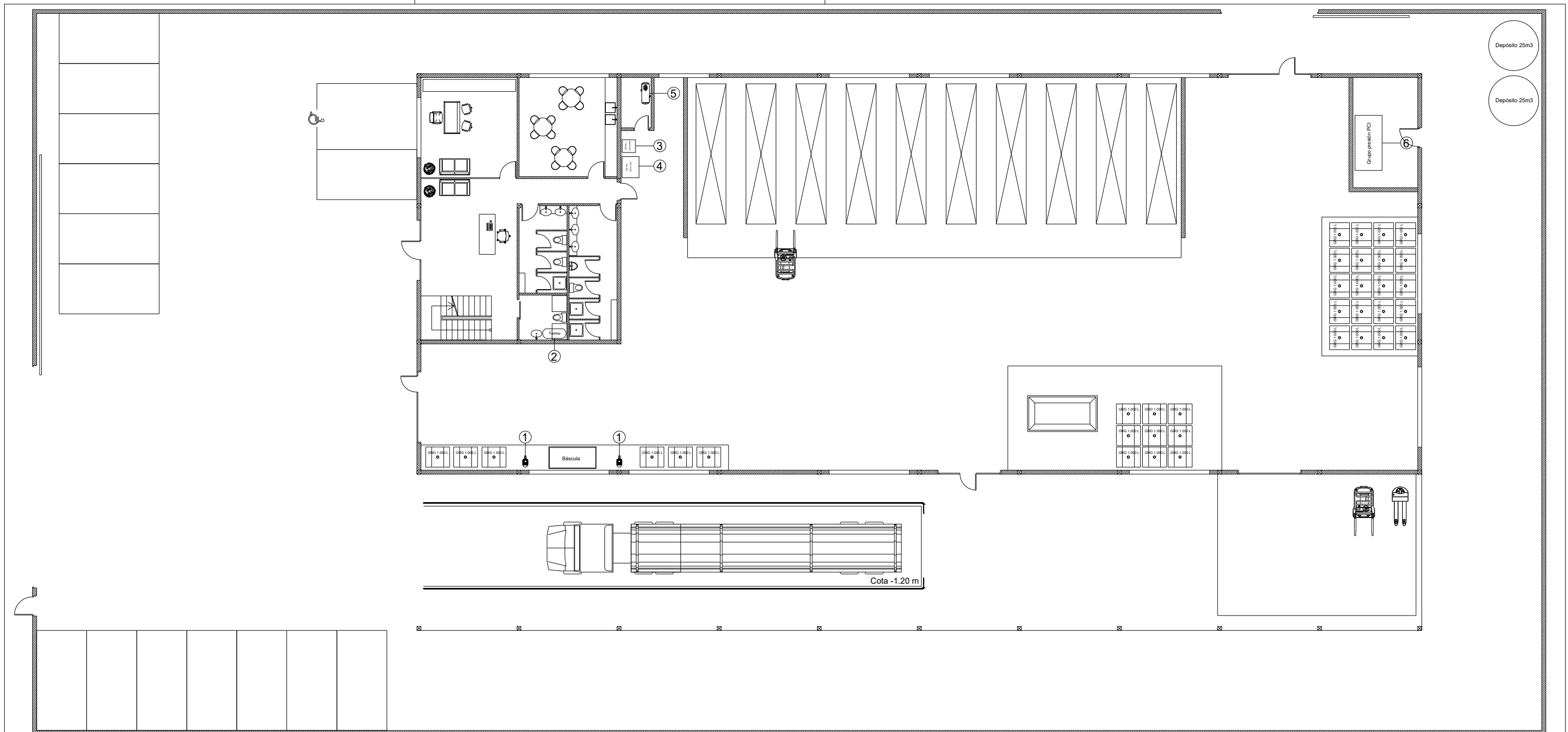
1/200

Plano:

Protección contra incendios.
Evacuación de humo.

Nº Plano:

6.5



PLANTA PRIMERA

Leyenda

- ① Motor de mezclado
- ② Termo eléctrico
- ③ Central de exutorios
- ④ Central de detección
- ⑤ Compresor exutorios
- ⑥ Grupo bombeo contra incendios

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Cristian Cazorla García
Autor proyecto

Proyecto:

Diseño y cálculo de estructura, instalaciones de baja tensión, alumbrado y protección contra incendios de una nave industrial de 1.400 m² destinada al almacenamiento de resinas, harinas y cola, situada en Silla (Valencia)

Fecha:

Septiembre 2020

Plano:

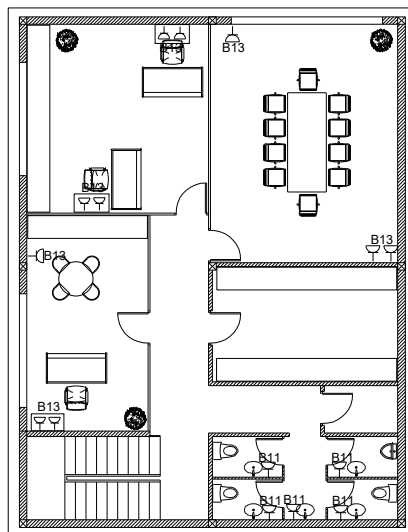
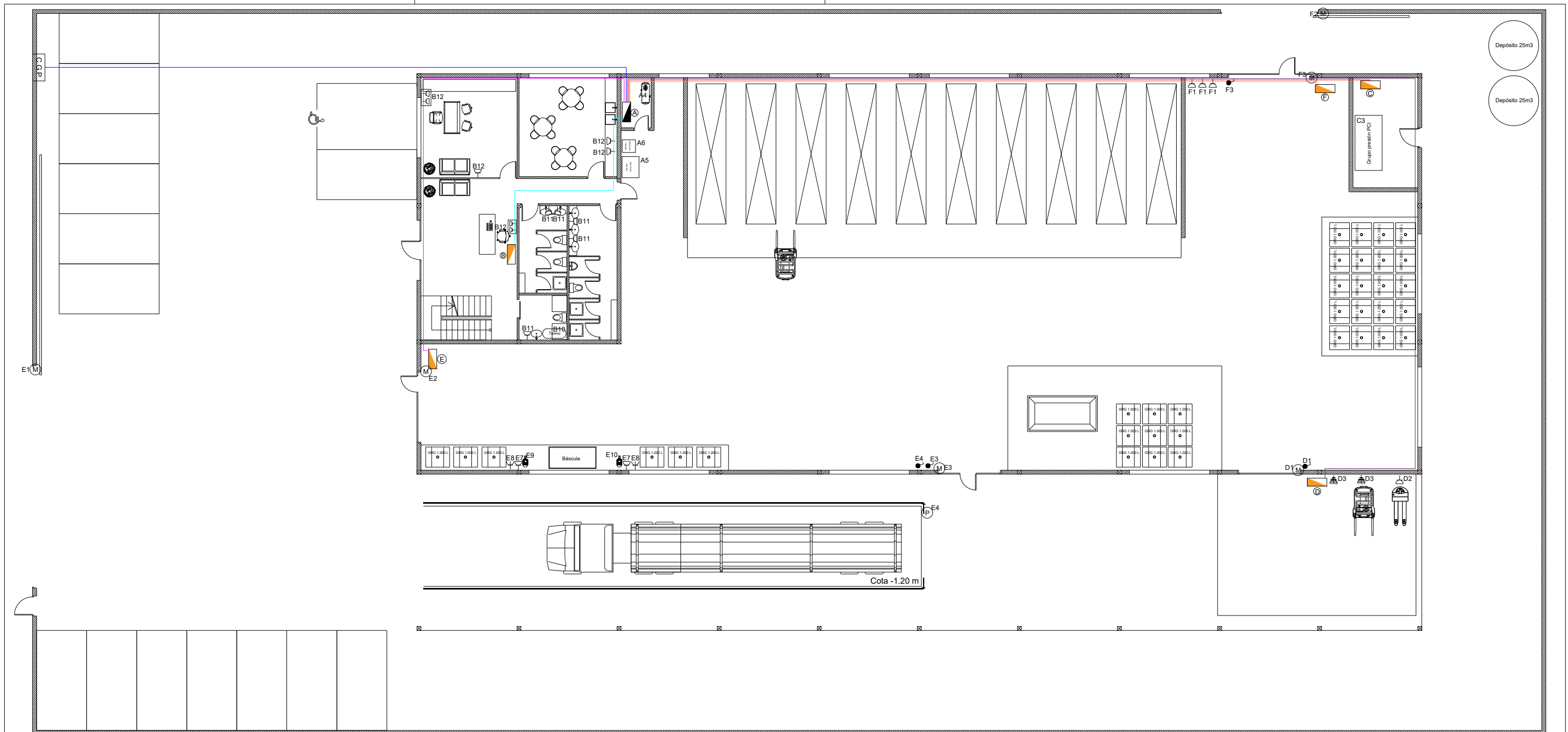
Instalación eléctrica.
Maquinaria.

Escala:

1/200

Nº Plano:

7.1



PLANTA PRIMERA

Leyenda

	Caja General de Protección
	Cuadro General de Mando y Protección
	Cuadro Secundario
	Toma de corriente monofásica P+N+T 16A
	Toma de corriente trifásica 3P+N+T 16A
	Toma de corriente trifásica 3P+N+T 32A
	Puesto de trabajo
	Motor puerta automática
	Plataforma elevadora muelle

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Cristian Cazorla García
Autor proyecto

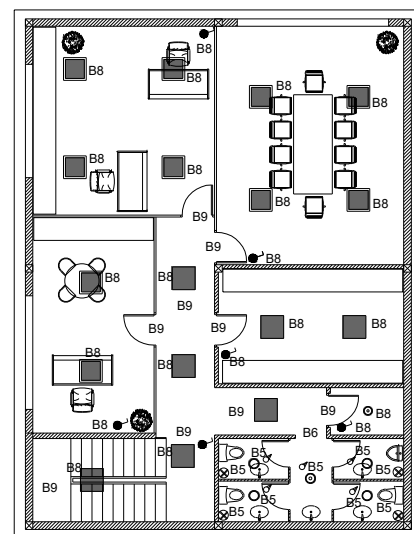
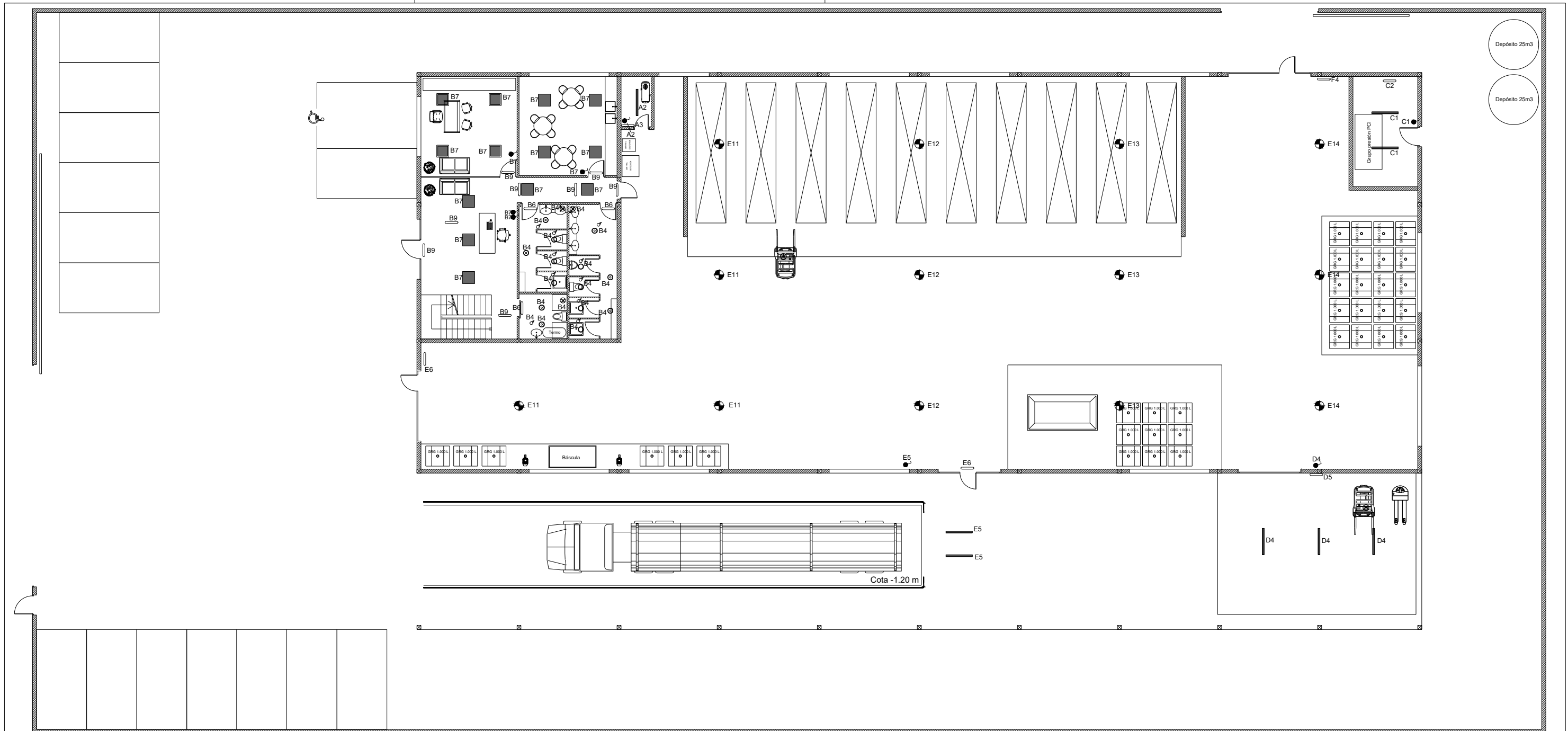
Proyecto: Diseño y cálculo de estructura, instalaciones de baja tensión, alumbrado y protección contra incendios de una nave industrial de 1.400 m² destinada al almacenamiento de resinas, harinas y cola, situada en Silla (Valencia)

Fecha: Septiembre 2020

Escala: 1/200










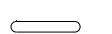
Plano: N° Plano: 7.2

Instalación eléctrica.
Distribución.



PLANTA PRIMERA

Leyenda

-  Sensor de proximidad
-  Extractor aseo
-  Pantalla LED 60x60 54W
-  Pantalla LED 60x60 27W
-  Downlight LED 11.6W
-  Downlight LED 16.8W
-  Pantalla LED 180W
-  Tubo LED estanco 1x31W
-  Interruptor
-  Luminaria de emergencia 210 lm

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Cristian Cazorla García
Autor proyecto

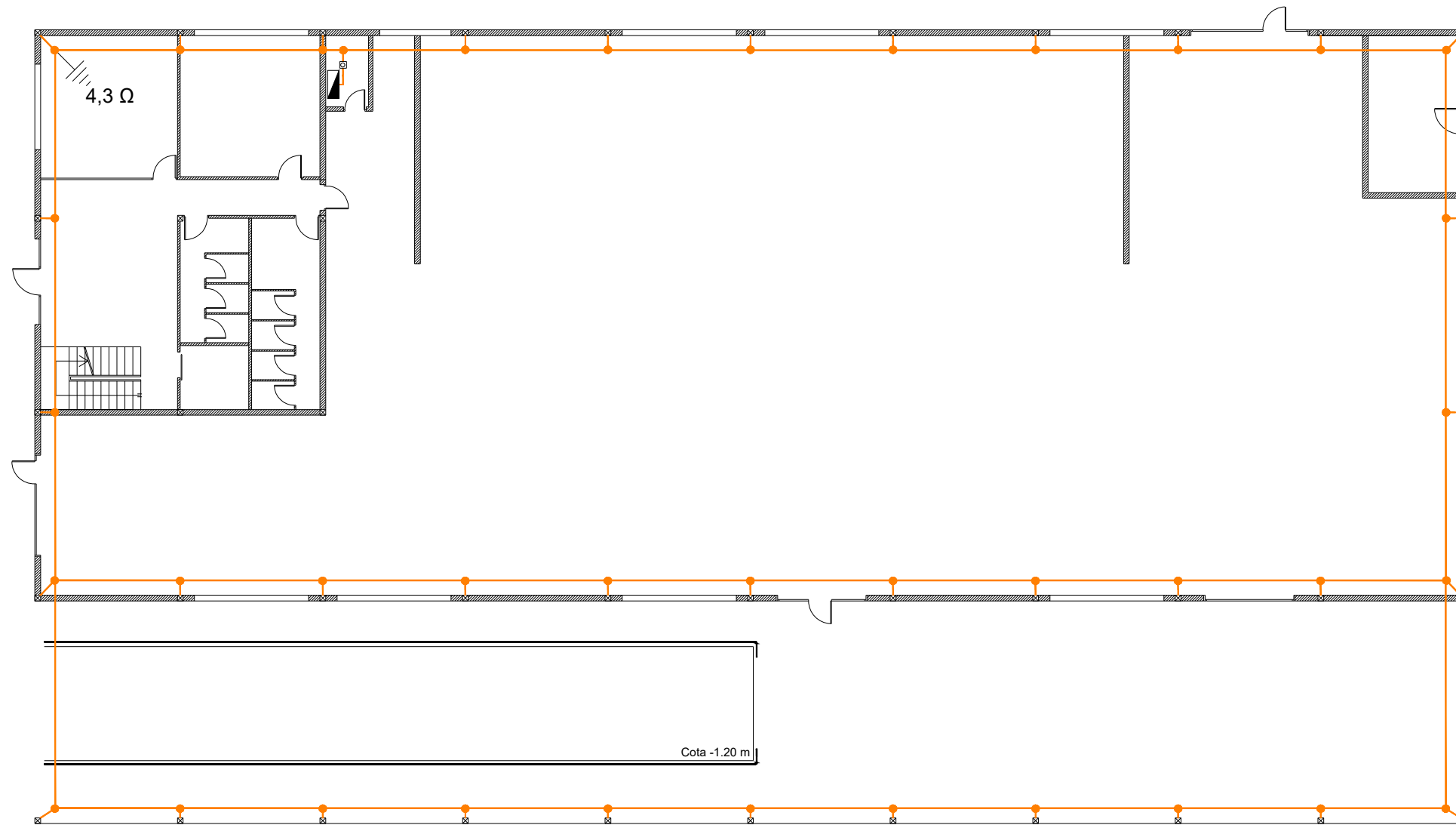
Proyecto: Diseño y cálculo de estructura, instalaciones de baja tensión, alumbrado y protección contra incendios de una nave industrial de 1.400 m² destinada al almacenamiento de resinas, harinas y cola, situada en Silla (Valencia)

Fecha: Septiembre 2020

Plano: Instalación eléctrica. Alumbrado.

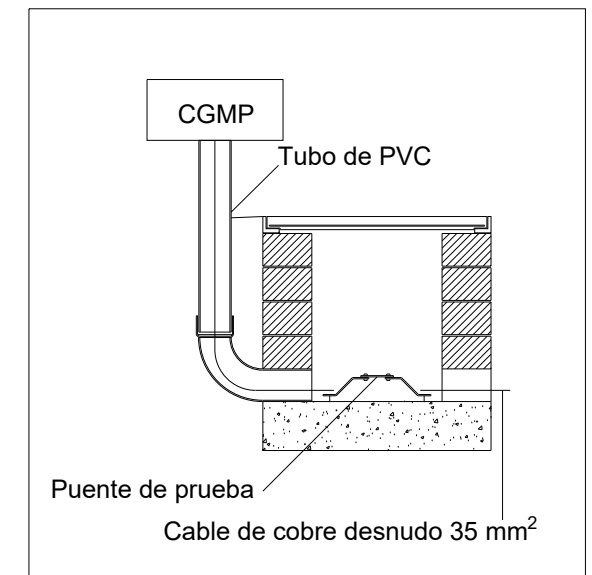
Escala: 1/200

Nº Plano: 7.3

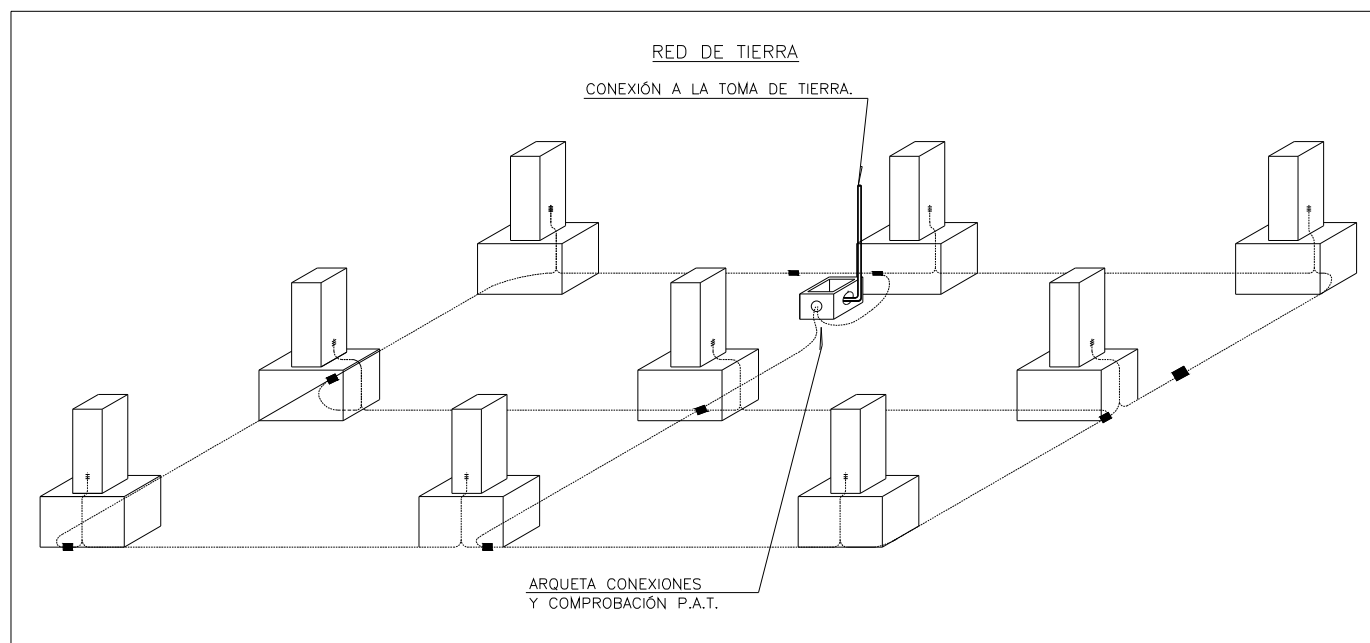


Leyenda

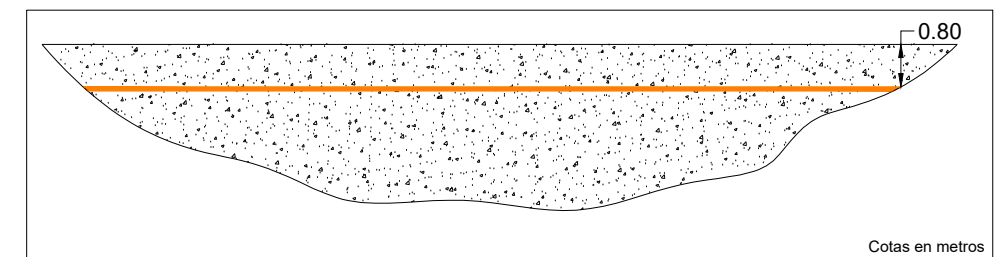
- Cable de cobre desnudo de 35 mm²
- Punto de soldadura aluminotérmica
- Arqueta de registro y medida de puesta a tierra



DETALLE ARQUETA DE CONEXIÓN



DETALLE CONEXIÓN A ESTRUCTURA METÁLICA



DETALLE CONDUCTOR ENTERRADO

TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Proyecto:

Diseño y cálculo de estructura, instalaciones de baja tensión, alumbrado y protección contra incendios de una nave industrial de 1.400 m² destinada al almacenamiento de resinas, harinas y cola, situada en Silla (Valencia)

Fecha:

Septiembre 2020

Escala:

1/200

Plano:

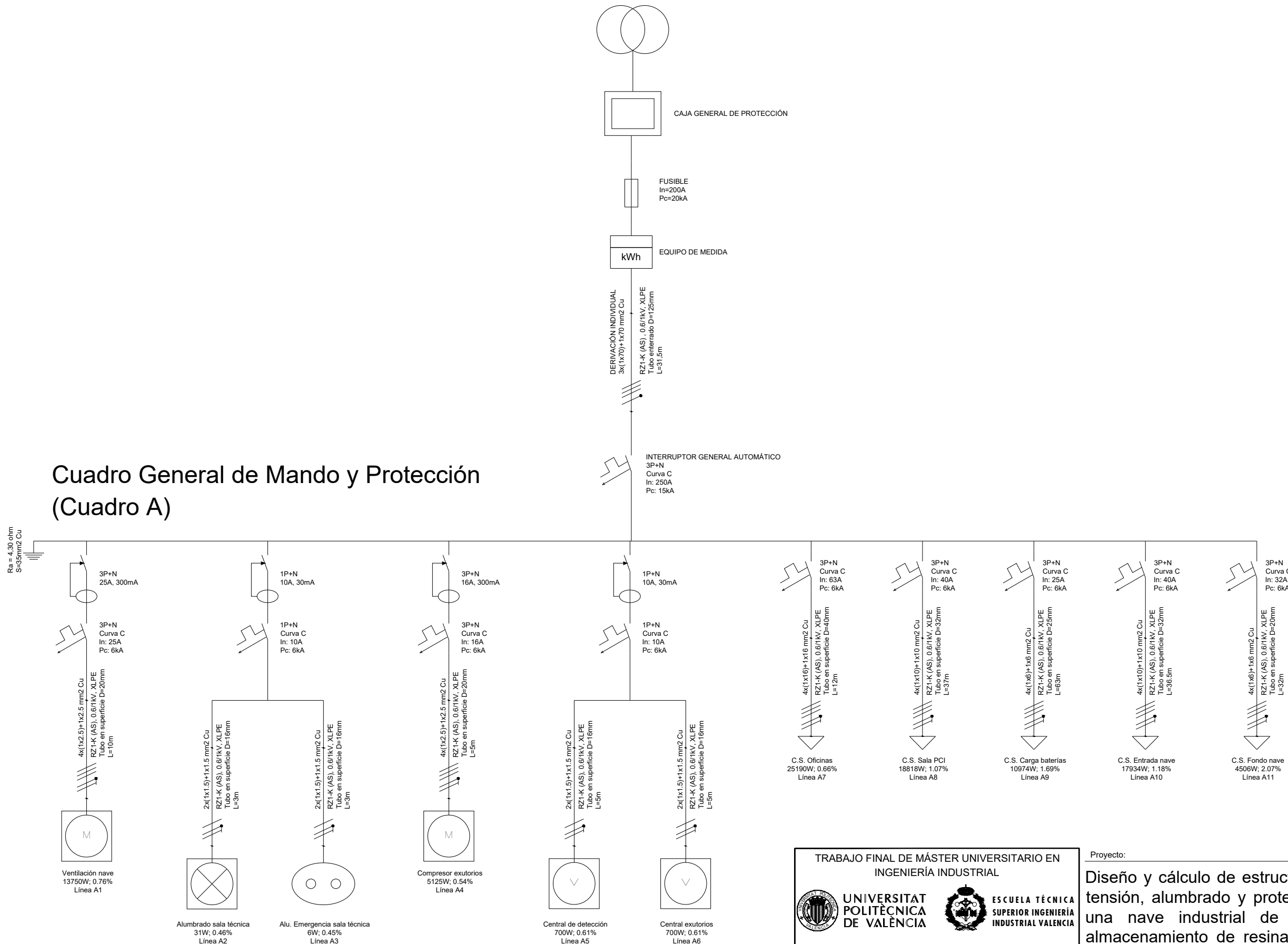
Instalación eléctrica.
Puesta a tierra.

Nº Plano:

7.4

Cristian Cazorla García
Autor proyecto

Cuadro General de Mando y Protección (Cuadro A)



TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Cristian Cazorla García
Autor proyecto

Proyecto: Diseño y cálculo de estructura, instalaciones de baja tensión, alumbrado y protección contra incendios de una nave industrial de 1.400 m2 destinada al almacenamiento de resinas, harinas y cola, situada en Silla (Valencia)

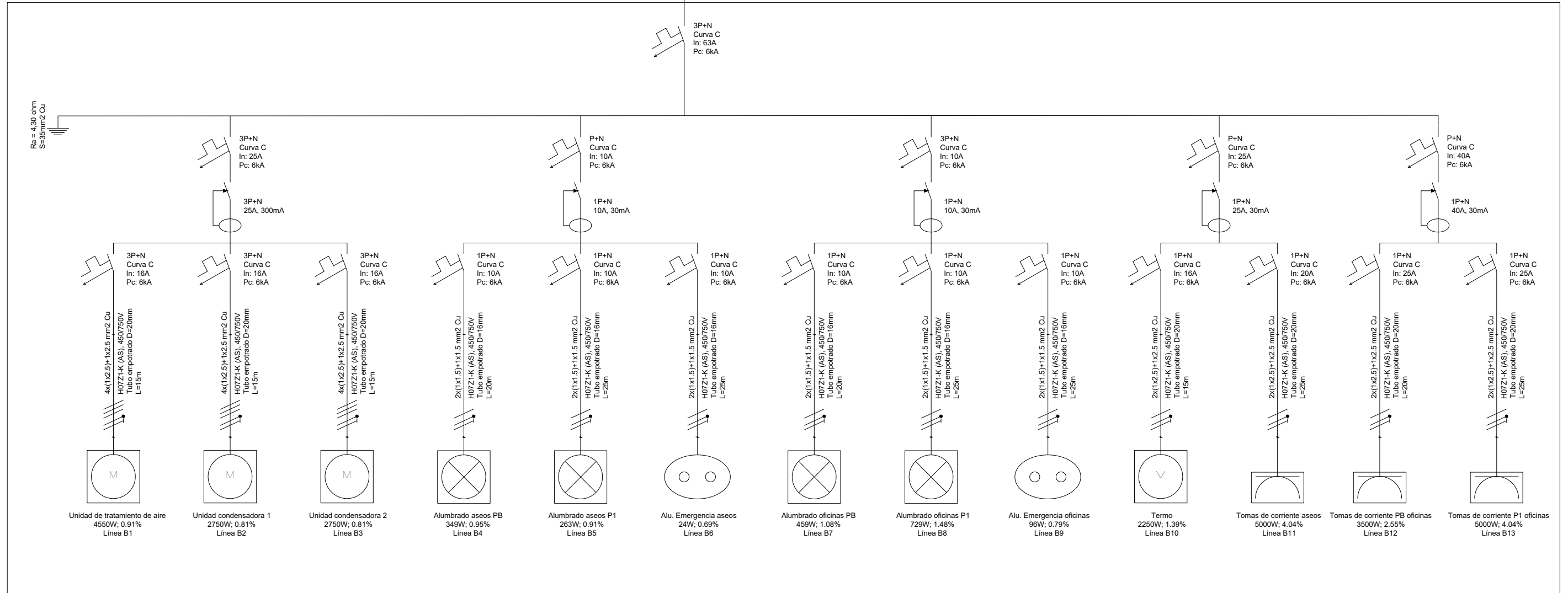
Fecha: Septiembre 2020

Escala: S/E

Nº Plano: Instalación eléctrica. Esquema unifilar cuadro A.

7.5

Cuadro Secundario B



TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Cristian Cazorla García
Autor proyecto

Proyecto: Diseño y cálculo de estructura, instalaciones de baja tensión, alumbrado y protección contra incendios de una nave industrial de 1.400 m2 destinada al almacenamiento de resinas, harinas y cola, situada en Silla (Valencia)

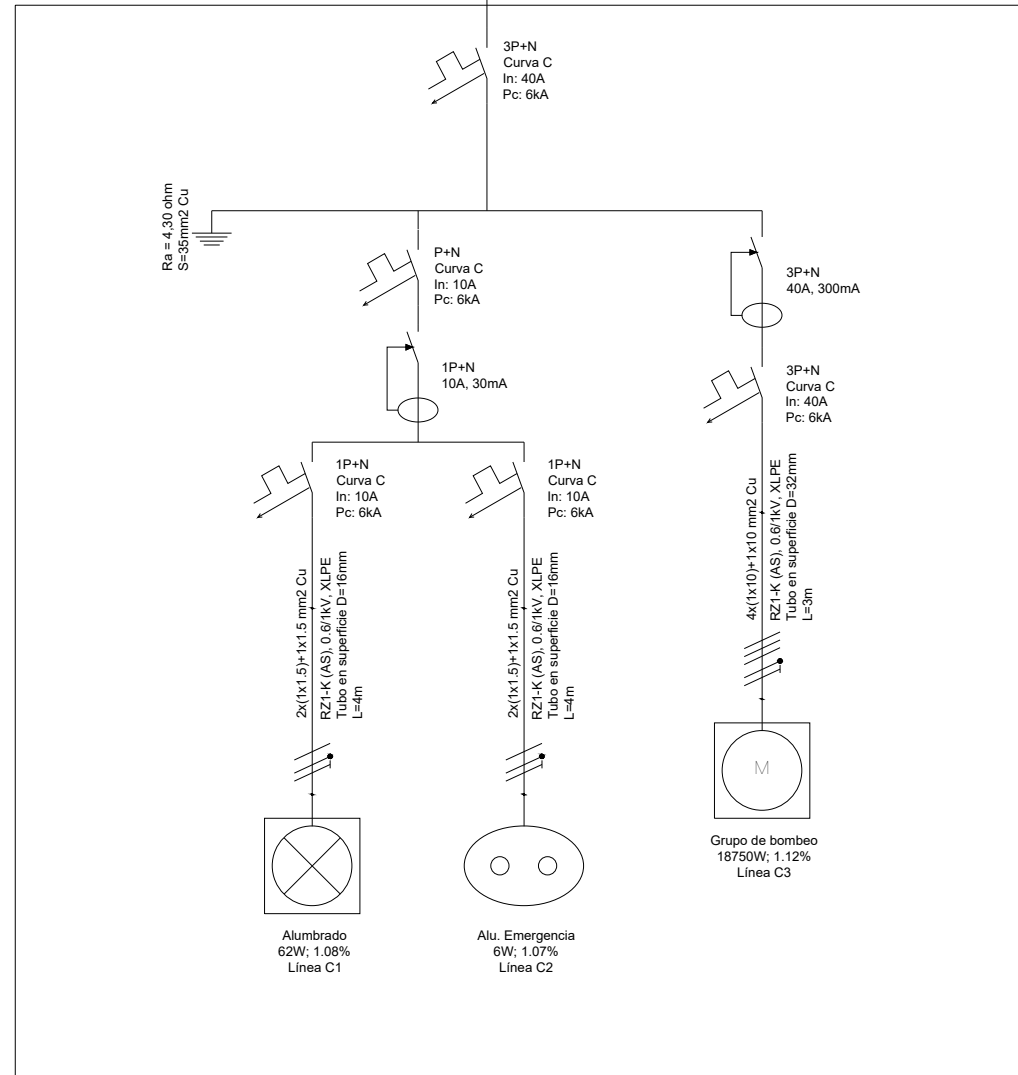
Fecha: Septiembre 2020

Escala: S/E

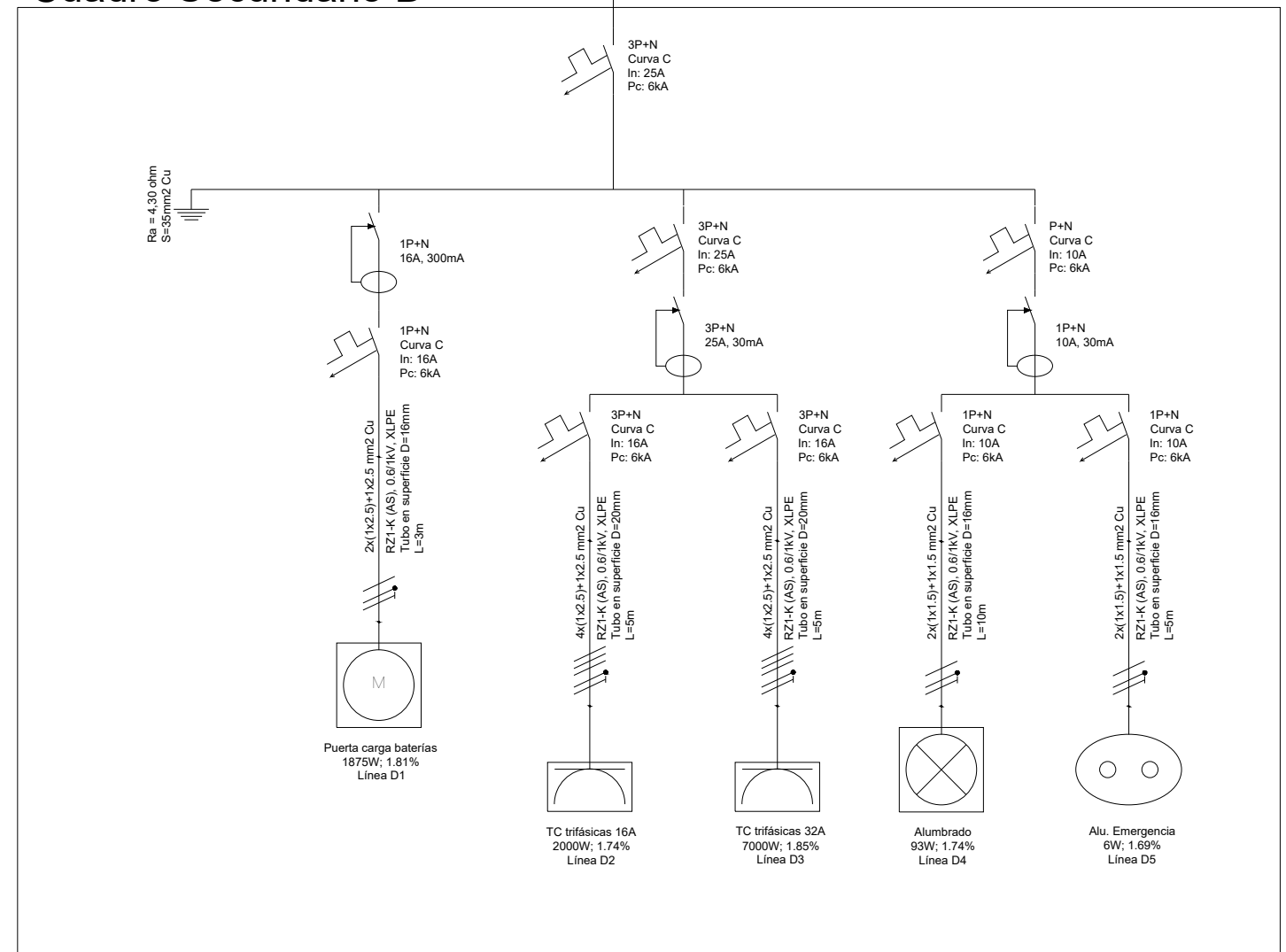
Nº Plano: Instalación eléctrica. Esquema unifilar cuadro B.

7.6

Cuadro Secundario C



Cuadro Secundario D



TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL



Cristian Cazorla García
Autor proyecto

Proyecto:

Diseño y cálculo de estructura, instalaciones de baja tensión, alumbrado y protección contra incendios de una nave industrial de 1.400 m² destinada al almacenamiento de resinas, harinas y cola, situada en Silla (Valencia)

Fecha:

Septiembre 2020

Plano:

Instalación eléctrica.
Esquema unifilar cuadros C y D.

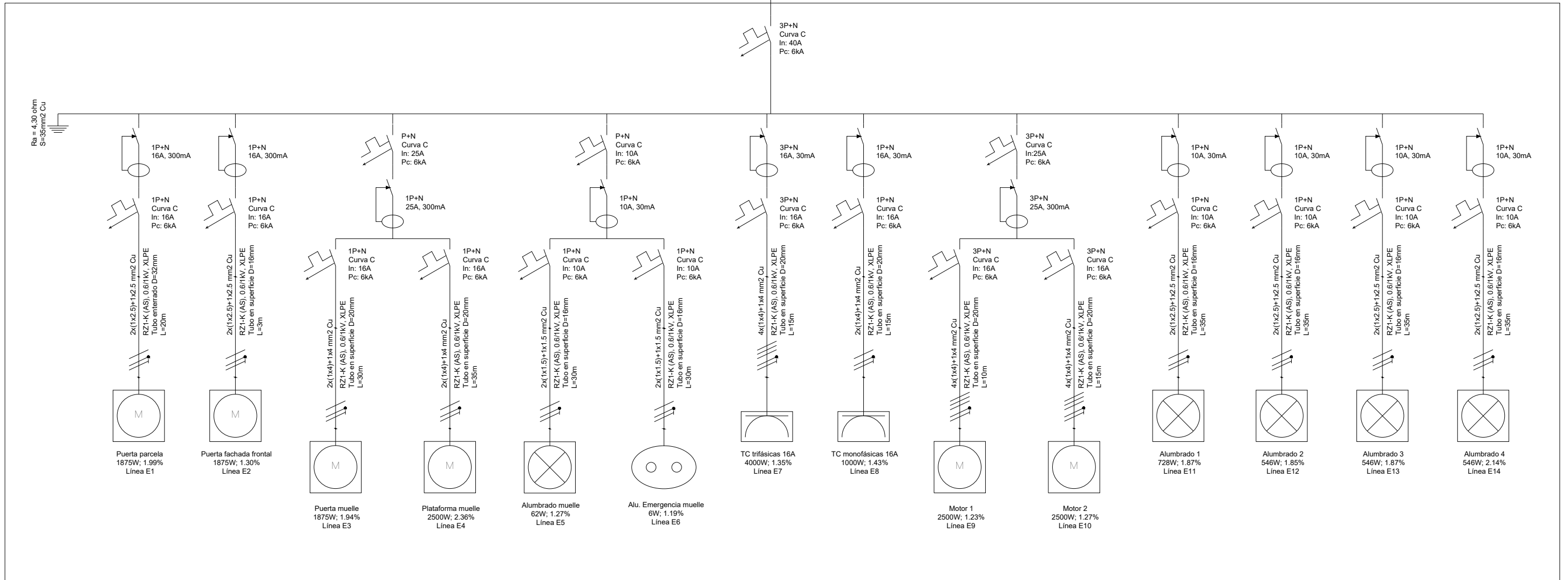
Escala:

S/E

Nº Plano:

7.7

Cuadro Secundario E



TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Cristian Cazorla García
Autor proyecto

Proyecto: Diseño y cálculo de estructura, instalaciones de baja tensión, alumbrado y protección contra incendios de una nave industrial de 1.400 m2 destinada al almacenamiento de resinas, harinas y cola, situada en Silla (Valencia)

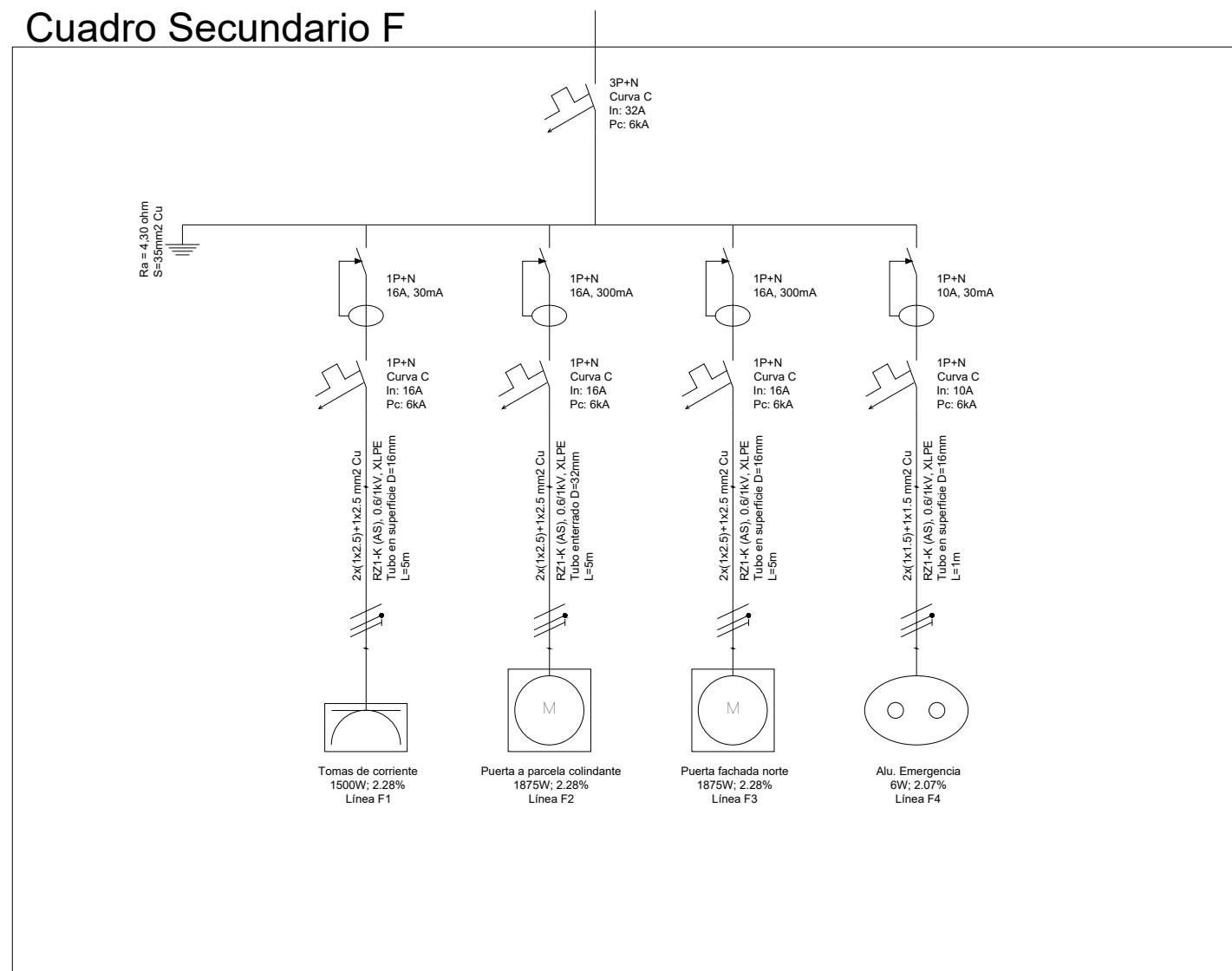
Fecha: Septiembre 2020

Plano: Instalación eléctrica. Esquema unifilar cuadro E.

Escala: S/E

Nº Plano: 7.8

Cuadro Secundario F



TRABAJO FINAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN
INGENIERÍA INDUSTRIAL



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIERÍA
INDUSTRIAL VALENCIA

Cristian Cazorla García
Autor proyecto

Proyecto:

Diseño y cálculo de estructura, instalaciones de baja tensión, alumbrado y protección contra incendios de una nave industrial de 1.400 m² destinada al almacenamiento de resinas, harinas y cola, situada en Silla (Valencia)

Fecha:

Septiembre 2020

Plano:

Instalación eléctrica.
Esquema unifilar cuadro F.

Escala:

S/E

Nº Plano:

7.9