



**UNIVERSITAT
JAUME·I**

**ESCUELA SUPERIOR DE TECNOLOGÍA Y CIENCIAS
EXPERIMENTALES**

GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA
NAVE INDUSTRIAL DESTINADA AL
SALADO Y SECADO NATURAL DE
JAMONES**

TRABAJO FIN DE GRADO

Autora:

Lorena Puig Ripollés

Tutores:

Francisco José Colomer Mendoza

David Hernandez Figueirido

Castellón, Noviembre de 2023

RESUMEN

El trabajo consistirá en la construcción de una nave industrial para su función como saladero y secadero natural de jamones, cumpliendo con la normativa vigente. Se situará en el interior de Castellón, en la comarca de Els Ports. La nave será de un tamaño de 1 500 m² y tendrá un volumen de producción de unos 20 000-40 000 jamones al año.

La zona de Els Ports, consta de un clima seco y tiene gran cantidad de explotaciones porcinas, por estos motivos se ha decidido realizar el trabajo de final de grado sobre este tema, ya que son condiciones ideales para este tipo de actividad.

El objetivo del proyecto es aprovechar las condiciones climáticas e industriales de la zona para poder crear nuevos puestos de trabajo en la comarca. En primer lugar, se calculará la estructura metálica de la nave industrial, de la forma más adecuada posible y por otra parte, se va a realizar una distribución en planta, para poder optimizar al máximo el espacio y que se puedan realizar las actividades de la forma más sencilla posible.

Con este trabajo se pretende diseñar y calcular la estructura de la nave industrial (la cual contiene un altillo para ubicar las oficinas) mediante el programa CYPE Ingenieros, estudiar su distribución en planta y su proceso de producción, desarrollar la instalación contra incendios, realizar el documento de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y dimensionar y calcular un sistema auxiliar de renovación de aire para la sala de secado natural.

El resultado esperado después de realizar el proyecto es obtener un trabajo realista, que en un futuro se pudiese poner en marcha.

El trabajo de final de grado estará dividido en los siguientes apartados: Memoria, Anexos, Pliego de condiciones, Presupuesto y Planos.

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO I: MEMORIA DESCRIPTIVA	3
DOCUMENTO II: ANEXOS.....	59
DOCUMENTO IV: PLIEGO DE CONDICIONES.....	264
DOCUMENTO III: PRESUPUESTO.....	390
DOCUMENTO V: PLANOS	420

DOCUMENTO I:

MEMORIA DESCRIPTIVA

ÍNDICE DE LA MEMORIA DESCRIPTIVA

1. Antecedentes	7
2. Objeto	10
3. Alcance	10
4. Descripción general	10
5. Proceso productivo	11
5.1. Recepción de materia prima	12
5.2. Acondicionamiento de la pieza	12
5.3. Salado.....	12
5.4. Lavado	12
5.5. Postsalado	13
5.6. Secado y maduración	13
5.7. Preparación, etiquetado y expedición	13
6. Distribución en planta	16
6.1. Zonas de la planta	16
6.1.1. Muelle de carga y descarga	16
6.1.2. Cámara salazón	16
6.1.3. Almacén de sal.....	16
6.1.4. Cámara postsalado	16
6.1.5. Cámara bodega.....	17
6.1.6. Secadero	17
6.1.7. Área preparación del producto final y aplicación de manteca ...	17
6.1.8. Almacén de embalajes y productos de limpieza.....	17
6.1.9. Oficinas	17
6.1.10. Aseos y vestuarios	17

6.1.11. Sala de descanso	17
6.2. Método S.L.P.	18
6.2.1. Análisis del producto-cantidad y su recorrido	18
6.2.2. Análisis de las relaciones entre actividades	19
6.2.3. Diagrama relacional de espacios	22
6.2.4. Evaluación de alternativas de distribución en planta	25
6.2.5. Elección de la propuesta	28
6.3. Altillo para las oficinas.....	28
7. Proceso constructivo y solución adoptada	28
7.1. Actuaciones previas	30
7.2. Cimentación	30
7.2.1. Hormigón de limpieza.....	30
7.2.2. Zapatas	31
7.2.3. Vigas de atado	40
7.3. Solera.....	42
7.4. Estructura metálica	42
7.4.1. Placas de anclaje	42
7.4.2. Pórtico de fachada	48
7.4.3. Pórtico interior	49
7.4.4. Sistema contraviento	49
7.4.5. Altillo.....	51
7.5. Cerramientos	51
7.5.1. Correas.....	52
7.5.2. Cubierta.....	52
7.5.3. Cerramiento lateral.....	53
8. Resumen del sistema auxiliar de renovación de aire	54

9. Resumen de protección contra incendios.....	54
10. Resumen del presupuesto	56
11. Bibliografía	57

1. Antecedentes

La empresa promotora se encuentra en auge y necesita más espacio para poder seguir con la demanda y su producción. Actualmente es propietaria de un secadero de jamones y fábrica de embutidos, pero como hay una gran demanda de jamón (el producto por excelencia), necesita más espacio para producir dicho producto.

La nave actual se encuentra en una parcela en la cual es muy complejo construir junto a ella, ya que se trata de un terreno abrupto, pero cerca, se ha encontrado un solar más llano en el cual se puede emplazar el proyecto. El terreno nuevo se encuentra en la misma localidad y a una distancia de 400 m de la nave ya construida.

La nave se va a situar en un pequeño municipio llamado Todoella, que se encuentra en el noroeste de la provincia de Castellón, ubicado en la comarca de Els Ports. Se trata de una parcela que se haya antes de llegar a dicho municipio, con un acceso directo por la carretera CV-120 que conecta la provincia de Castellón con la de Teruel.

La referencia catastral de la parcela es 12112A003000950000HD y la localización es Polígono 3 Parcela 95. El tipo de suelo es rústico (Figura 1), de uso agrario, por lo tanto, no es urbanizable, pero al tratarse de una zona rural de la Comunidad Valenciana (como se muestra en el siguiente mapa) y la localidad no dispone de polígono, se puede solicitar el DIC (Declaración de Interés Comunitario).

El DIC es el documento técnico que justifica la necesidad de la implantación de actividades industriales, productivas, terciarias y de servicios en suelo no urbanizable. Se trata de una tramitación que conjuga los aspectos urbanísticos, ambiental y de necesidad de emplazamiento en suelo no urbanizable.

El sistema rural, la franja intermedia del territorio y la cota 100

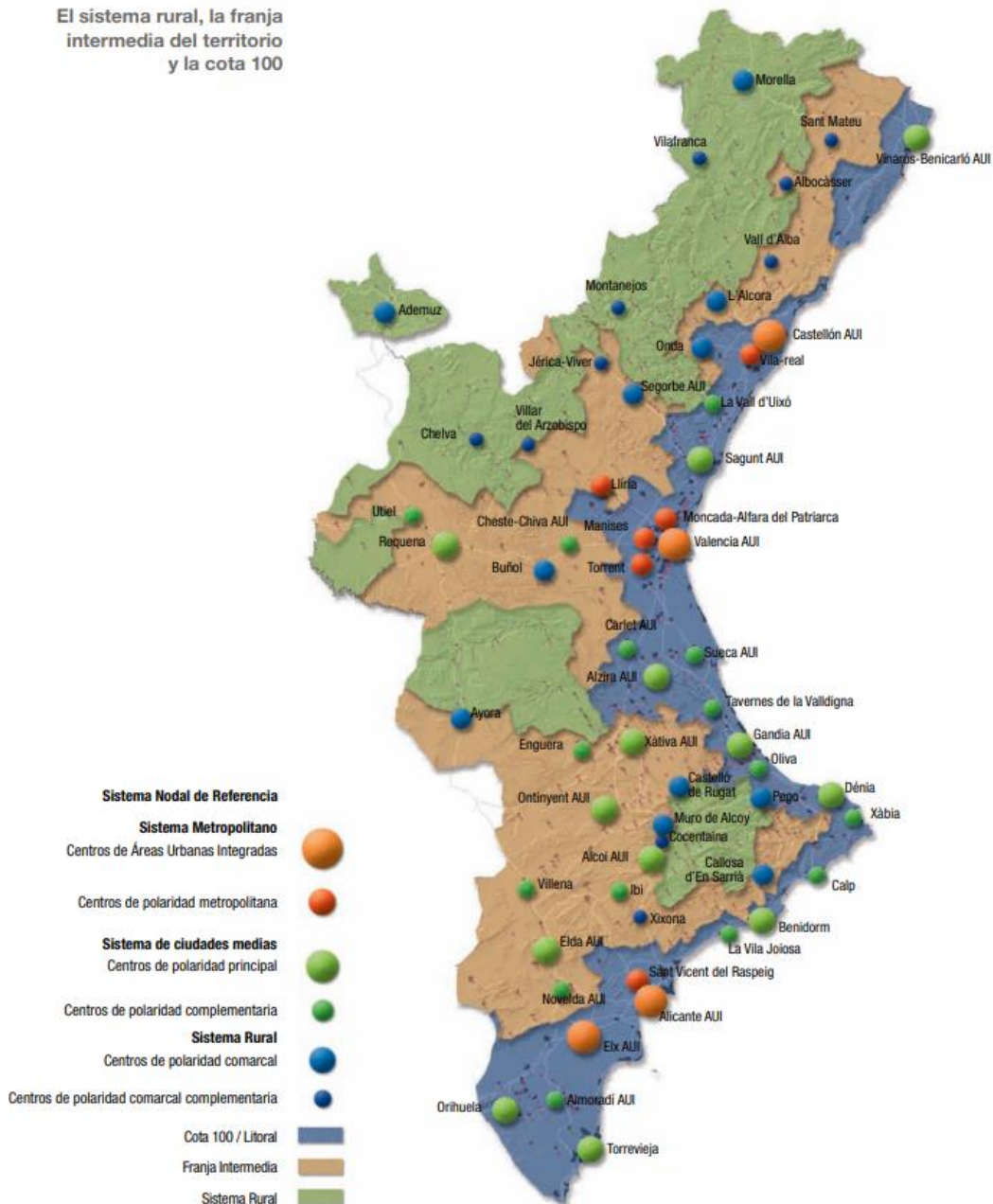


Figura 1: Mapa zonas rurales Comunidad Valenciana

Según el registro catastral, el solar tiene una superficie de 11 957 m², pero está dividido en dos, ya que la carretera pasa por la parcela, entonces la parte de terreno utilizada es de 11 374 m², en los cuales estará ubicada la edificación de 1 500 m². Al ser una parcela bastante grande en comparación a la nave, si en un futuro se desea ampliar la zona de trabajo sería posible en el mismo terreno. A continuación, se muestran varios planos situando la parcela (Figuras 2,3 y 4):

2. Objeto

El principal objetivo de este proyecto es realizar el diseño y cálculo estructural de una nave industrial de 1 500 m² destinada al proceso de salazón y curación de jamones, así como su distribución en planta.

Por otra parte, la nave se situará en una zona rural con despoblación, lo cual puede generar algunos puestos de trabajo y así poder combatir de alguna manera la marcha de algunos ciudadanos a otros lugares.

3. Alcance

El proyecto incluirá el cálculo de la estructura metálica de una nave industrial a dos aguas mediante la herramienta CYPE, al estudio de la mejor distribución en planta posible, a desarrollar la instalación contra incendios y realizar el documento de seguridad y salud de la obra. Por otra parte, también se calculará un sistema auxiliar de renovación de aire para la sala de secado natural.

Queda fuera del alcance del proyecto la instalación eléctrica y la realización de la toma de agua corriente, las cámaras frigoríficas y el equipo de climatización de las mismas, así como el posible dimensionamiento de una depuradora para tratar los vertidos de grasas y sales al medio.

4. Descripción general

El secadero creado en este proyecto está destinado a una preparación y posterior venta de unos 30 000 jamones al año.

En la mayoría de los secaderos de jamones, todo el proceso de curación se produce en cámaras preparadas con las condiciones de humedad y temperatura adecuadas. En este caso, al tener las condiciones climáticas apropiadas, se va a aprovechar esta situación para que gran parte de la curación del jamón se produzca al natural. Así también, se va a ahorrar energía y se van a conseguir unos precios más competitivos.

Por otra parte, se va a apostar por obtener piezas lo más naturales posibles, teniendo en cuenta los aditivos que se van a añadir al jamón, obteniendo el sabor

más conservador del cerdo. En la mayoría de los casos, en esta industria se añaden aditivos como nitrificantes y conservantes, que modifican el color, para hacerlo más llamativo y ayudan a conservar el jamón frente a microorganismos, pero no todo son ventajas, ya que hay estudios que revelan que el consumo de estos aditivos puede causar varios tipos de cáncer. Manteniendo unas buenas medidas higiénicas de las instalaciones, se puede obtener un producto final en perfectas condiciones, sin necesidad de utilizar este tipo de componentes.

Además, actualmente hay una gran demanda de productos naturales sin aditivos por la existencia de gran variedad de alergias y por el temor de lo que pueda conllevar consumir este tipo de sustancias a largo plazo. Por estos motivos, se va a realizar el salado de los jamones solamente con sal común.

5. Proceso productivo

La elaboración de los jamones conlleva una serie de pasos muy importantes para obtener un producto de buena calidad. Seguidamente, se explican cada una de estas etapas mostradas en el diagrama del proceso (Figura 5).



Figura 5: Diagrama del proceso

5.1. Recepción de materia prima

Se reciben los jamones frescos, provenientes de las salas de despiece, en el muelle de carga y descarga, dónde se comprueba que la temperatura y el peso de las piezas es correcta. Seguidamente se trasladan a la sala de salazón, dónde se realizan los posteriores pasos.

5.2. Acondicionamiento de la pieza

En esta etapa se perfilan los jamones, para que todos tengan una forma más o menos uniforme y se marca cada uno de ellos con el lote en la parte de la corteza. El lote incluye la semana y el año de entrada del jamón en el secadero, para poder llevar el control de trazabilidad que exige sanidad.

5.3. Salado

El fin de esta fase es conseguir que el jamón en un futuro se conserve de manera natural gracias a la sal común.

Los jamones son introducidos en contenedores para salazón por capas, alternando una capa de sal y otra de jamones, así hasta rellenar cada contenedor con una última capa de sal que los cubre completamente. Los contenedores se pueden apilar en columnas de hasta tres alturas dentro de la cámara de salazón y las piezas reposan unos 20 días en ellos.

5.4. Lavado

Una vez pasado el tiempo de reposo con la sal, se vuelcan los contenedores mediante una maquina recuperadora de sal, la cual almacena la sal para reutilizarla de nuevo. Después se pasan las piezas por la lavadora de jamones, que elimina el exceso de sal que pueda haber por fuera de las piezas. Nada más salir de la máquina, los jamones son colgados en palés, en los cuales permanecerán hasta que acabe el proceso de secado, y se trasladan a la siguiente sala.

5.5. Postsalado

Esta fase tiene como finalidad conseguir una distribución homogénea de la sal por toda la pieza y eliminar la mayoría del exceso de agua que pueda tener. Pasados unos dos o tres meses, cuando los jamones ya tienen una apariencia externa de jamón curado, éstos se pueden sacar fuera de la cámara para pasar a una de las últimas etapas del proceso.

5.6. Secado y maduración

En esta fase, el jamón acaba de perder toda el agua que se desea eliminar. Si en ese momento del año las temperaturas son muy elevadas en el exterior, los jamones pasan a la cámara bodega, dónde reposarán unos 3 meses y después se sacarán al secadero natural otros 9 meses. En cambio, si las temperaturas son más bajas, los jamones pasarán directamente de la cámara del postsalado al secadero natural donde permanecerán unos 12 meses.

El secadero natural estará dotado de un sistema auxiliar de ventilación forzada, por si en algún momento fuese necesaria su utilización por algún posible problema de olores, contaminación por hongos, humedad, etc.

En esta etapa se procede a pintar los jamones con manteca de cerdo, mediante una aplicadora manual de manteca, para garantizar que no haya una desecación externa excesiva y para que se conserven en perfectas condiciones. Este paso se puede realizar una o varias veces, depende de cómo esté el jamón. Como no contienen aditivos, la manteca funciona como un conservante natural, por lo tanto, es un paso fundamental.

5.7. Preparación, etiquetado y expedición

Los jamones ya madurados, se preparan para su venta. En primer lugar, se cepilla el moho que puedan contener en el exterior y seguidamente se pintan con manteca para darles una apariencia más brillante y apetecible. Finalmente se prepara cada jamón con su respectiva etiqueta y se empaquetan para su expedición y venta. Se pretende que cada mes haya una demanda fija de

pedidos de jamones, por lo tanto, tal y como se preparan las piezas se van a cargar y distribuir.

A continuación se muestra el diagrama del proceso detallado con todos los pasos que se deben seguir para la obtención de unos jamones en perfectas condiciones (Figura 6), junto a una tabla explicativa de los símbolos utilizados (Tabla 1).

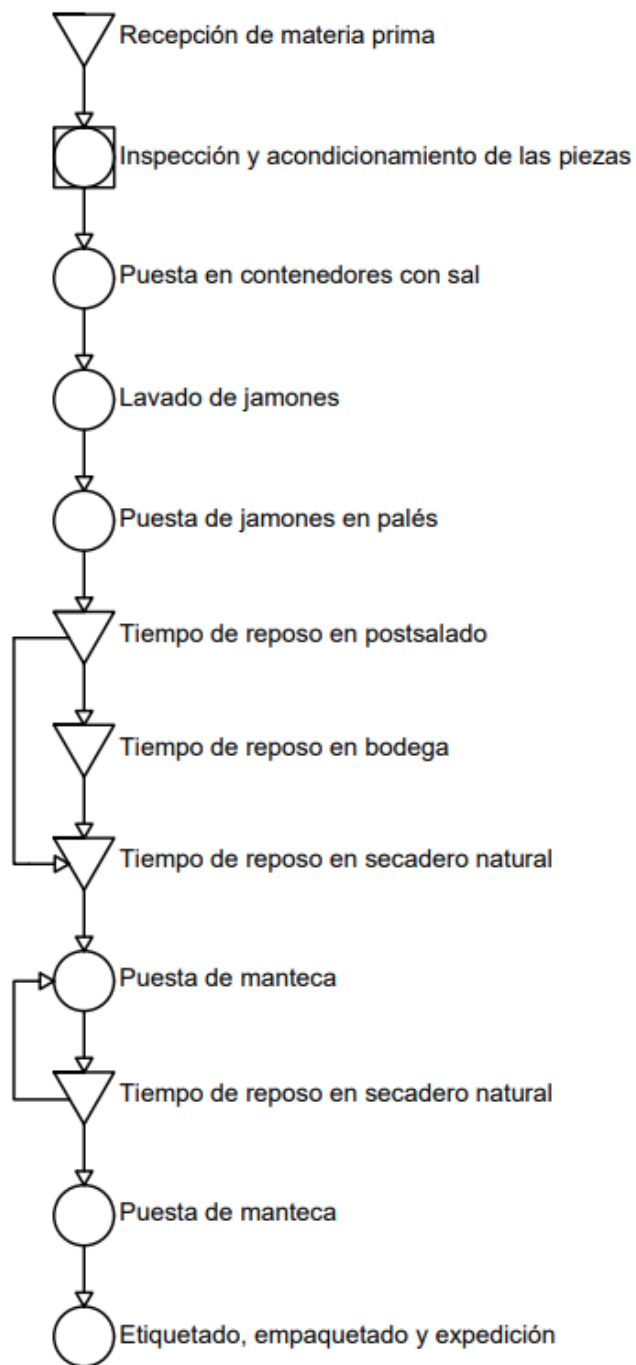


Figura 6: Diagrama del proceso detallado







Símbolo	Definición	Resultado
 Operación	Tiene lugar una operación, cuando se cambia intencionalmente alguna característica de un objeto o se prepara para otra operación, transporte, inspección o almacenaje.	Produce o realiza
 Transporte	A menos que el movimiento sea parte de una operación, se usa cada vez que un objeto se mueve de un lugar a otro.	Desplaza
 Inspección	Ocurre cuando se examina un objeto para identificar o verificar la calidad o cantidad de éste.	Verifica
 Espera	Se produce cuando por condiciones ajenas a un cambio intencionado, las características de un objeto no permiten la realización de la siguiente operación.	Interfiere
 Almacenaje	Tiene lugar cuando se almacena y protege un objeto para evitar cualquier traslado no autorizado.	Guarda
 Actividad combinada	Cuando se quiere mostrar alguna actividad realizada, combinada con una inspección del objeto, ya sea simultáneamente o por el mismo operario en el mismo puesto de trabajo. Por eso se muestra el símbolo de la operación inscrito en el de la inspección.	Varias actividades

Tabla 1: Descripción de los símbolos del proceso

6. Distribución en planta

Tras haber enseñado el proceso detalladamente, ahora se va a profundizar en el estudio de la distribución óptima de la planta.

6.1. Zonas de la planta

En este apartado se va a explicar la función de cada una de las estancias de la nave.

6.1.1. Muelle de carga y descarga

Es la zona por la cual entra y sale todo tipo de materia prima o elaborada de la nave industrial, desde los jamones hasta la sal utilizada para la salazón. Se opta por un muelle cerrado, con su respectivo abrigo para tener los productos alimenticios protegidos del exterior y evitar cualquier tipo de contaminación. En la obra del muelle se va a tener que excavar para rebajar la zona y que los camiones puedan cargar y descargar a la altura adecuada.

6.1.2. Cámara salazón

Esta cámara estará aislada y acondicionada con temperaturas de unos 3°C. Cuando llegan los jamones van directos a esta sala, en la cual se realiza el acondicionamiento de las piezas y la puesta en contenedores de salazón. Aquí, también se acumulan los contenedores apilados, donde reposan los jamones y pasados unos días se lavan y cuelgan en palés para trasladarlos a la siguiente cámara.

6.1.3. Almacén de sal

Es una sala para almacenar la sal que después se utiliza para salar los jamones.

6.1.4. Cámara postsalado

Es una cámara aislada y acondicionada con unas temperaturas sobre los 5°C y una humedad del 80% aproximadamente, para conservar y empezar a curar los jamones, nada más salir de la cámara de salazón en palés.

6.1.5. Cámara bodega

Después de la cámara del postsalado, los jamones se ubican en esta sala aislada, si en el secadero natural no están las condiciones adecuadas para que el jamón se conserve adecuadamente.

6.1.6. Secadero

Esta parte es la más amplia de toda la nave industrial, ya que es donde más tiempo reposan las piezas. Es la zona del secado al natural, en la cual están los jamones después del postsalado o de la bodega.

6.1.7. Área preparación del producto final y aplicación de manteca

Esta zona consta de un banco de preparado, dividido en dos zonas, una parte está destinada a la aplicación de manteca a los jamones y la otra parte es para etiquetar y embalar la mercancía para su expedición.

6.1.8. Almacén de embalajes y productos de limpieza

Aquí es donde se ubican los productos de limpieza necesarios para el secadero y todo tipo de embalajes o materiales auxiliares que podrían necesitarse para el proceso, como cuerdas o etiquetas.

6.1.9. Oficinas

Estarán ubicadas en un altillo, encima del almacén, aseos y vestuarios, constan de una sala con dos mesas y armarios de almacenaje y otra sala de reuniones con otra mesa más grande.

6.1.10. Aseos y vestuarios

Se sitúan debajo de las oficinas y la sala de descanso y se dispone de dos estancias, una para mujeres y otra para hombres. Cada estancia consta de una ducha, un lavabo, un retrete, un banco para sentarse y las taquillas.

6.1.11. Sala de descanso

Zona acondicionada con microondas, mesas y sillas para poder descansar y comer en el tiempo libre.

6.2. Método S.L.P.

El método Systematic Layout Planning consiste en estudiar la distribución en planta de una manera ordenada, siguiendo una serie de procedimientos, que permiten identificar, evaluar y visualizar todas las zonas involucradas en la planta y la relación que existe entre ellas.

Elementos básicos que se tienen en cuenta en el método:

- Producto: Incluye los productos fabricados, las materias primas, los productos en curso, etc.
- Cantidad: Número de productos y materiales utilizados.
- Recorrido: Orden del proceso de fabricación o elaboración.
- Servicios: Estancias auxiliares de producción, cómo los almacenes, aseos o muelles de carga y descarga.
- Tiempos: Cuando debe estar el producto fabricado.

Orden de los pasos a seguir en el método S.L.P.:

6.2.1. Análisis del producto-cantidad y su recorrido

En primer lugar, lo que se debe saber para llevar a cabo la distribución en planta es el tipo de producto con el que se va a trabajar y las cantidades que se van a producir, así como el stock que se debe tener. En este caso, se trata solo de un tipo de producto, pero si hubiese mucha variedad de productos, se deberían hacer grupos de productos para agruparlos según su importancia, de acuerdo con las previsiones dispuestas. En el actual proyecto, como ya se ha explicado anteriormente, el producto tratado del secadero son los jamones de cerdo y la cantidad aproximada de piezas que se van a curar al año, van a ser unos 30 000, por lo tanto van a entrar cada semana al secadero unos 600 jamones.

En segundo lugar, un dato muy importante es el recorrido que van a efectuar las piezas tratadas y la cantidad de movimientos que se deben ejecutar. A partir de esta información se pueden elaborar gráficas y diagramas que describen el flujo de los materiales. En este caso, al final del apartado 5, ya se ha realizado un

diagrama del proceso en el cual se puede observar de forma muy visual, cada uno de los movimientos que se tienen que realizar con los jamones, hasta el punto final de expedición de éstos.

6.2.2. Análisis de las relaciones entre actividades

Una vez conocido el tipo de producto y el recorrido que realiza dentro de la planta es necesario plantear el tipo y la intensidad de las interacciones que hay entre las diferentes zonas por las que se van a desplazar los productos, los medios auxiliares y el tipo de manipulación que se les da.

Aunque no haya flujo de producto entre algunas zonas, también es importante tenerlas en cuenta porque puede haber necesidad de proximidad entre ellas, por ejemplo, por algún servicio auxiliar.

Otros aspectos de gran importancia en la distribución en planta son las exigencias constructivas, ambientales, de higiene y seguridad en el trabajo, el abastecimiento de energía, etc.

Para empezar a organizar las estancias de la fábrica, se tiene que saber cada una de las zonas que se necesitan y enumerarlas. A continuación, se muestra la tabla que se ha realizado en este caso, con cada una de las zonas que se han estimado oportunas en el proceso de la elaboración del jamón (Tabla 2):

	ZONAS
1	Muelle de carga y descarga
2	Cámara de salazón
3	Almacén de sal
4	Cámara postsalado
5	Cámara bodega
6	Secadero
7	Área preparación del producto final y aplicación de manteca
8	Almacén de embalajes y productos de limpieza
9	Oficinas
10	Aseos y vestuarios
11	Sala de descanso

Tabla 2: Tabla de zonas necesarias.

Tras haber realizado la tabla, ahora se tiene que expresar la necesidad de proximidad de cada una de las estancias con el resto. Para ello, está la siguiente tabla relacional de actividades, que mediante unos códigos de letras, muestra la importancia de la cercanía entre las zonas numeradas anteriormente (Tabla 3). Seguidamente, también está la tabla en la que se muestra el significado de cada una de las letras que aparecen en la tabla relacional de actividades, así como un código de líneas asociado a cada letra para realizar después un diagrama relacional de actividades (Tabla 4).

ZONAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. Muelle											
2. Salazón	A										
3. Almacén sal	O	E									
4. Postsalado	U	A	U								
5. Bodega	U	U	U	A							
6. Secadero	I	U	U	E	A						
7. Preparación	A	U	U	U	O	A					
8. Almacén	O	U	U	U	U	U	E				
9. Oficinas	E	U	U	U	U	U	I	O			
10. Aseos y vestuarios	X	X	X	X	X	X	X	U	U		
11. Sala descanso	U	U	U	U	U	U	U	U	U	I	

Tabla 3: Tabla relacional de actividades.

Código	Relación de proximidad	Código de líneas
A	Absolutamente necesaria	=====
E	Especialmente importante	=====
I	Importante	=====
O	Importancia ordinaria	=====
U	Sin importancia	=====
X	Indeseable	~~~~~

Tabla 4: Leyenda de la tabla y el diagrama relacional de actividades.

Para plasmar toda la información de la tabla de una forma más visual, se realiza el diagrama relacional de actividades (Figura 7), que tal como se va realizando, se va ajustando, para que se minimicen el número de cruces entre líneas, que representan las relaciones entre espacios de trabajo. De esta manera, se

consigue tener un flujo central más relevante y el resto de los espacios van asociados a este flujo, para amenizar el trabajo.

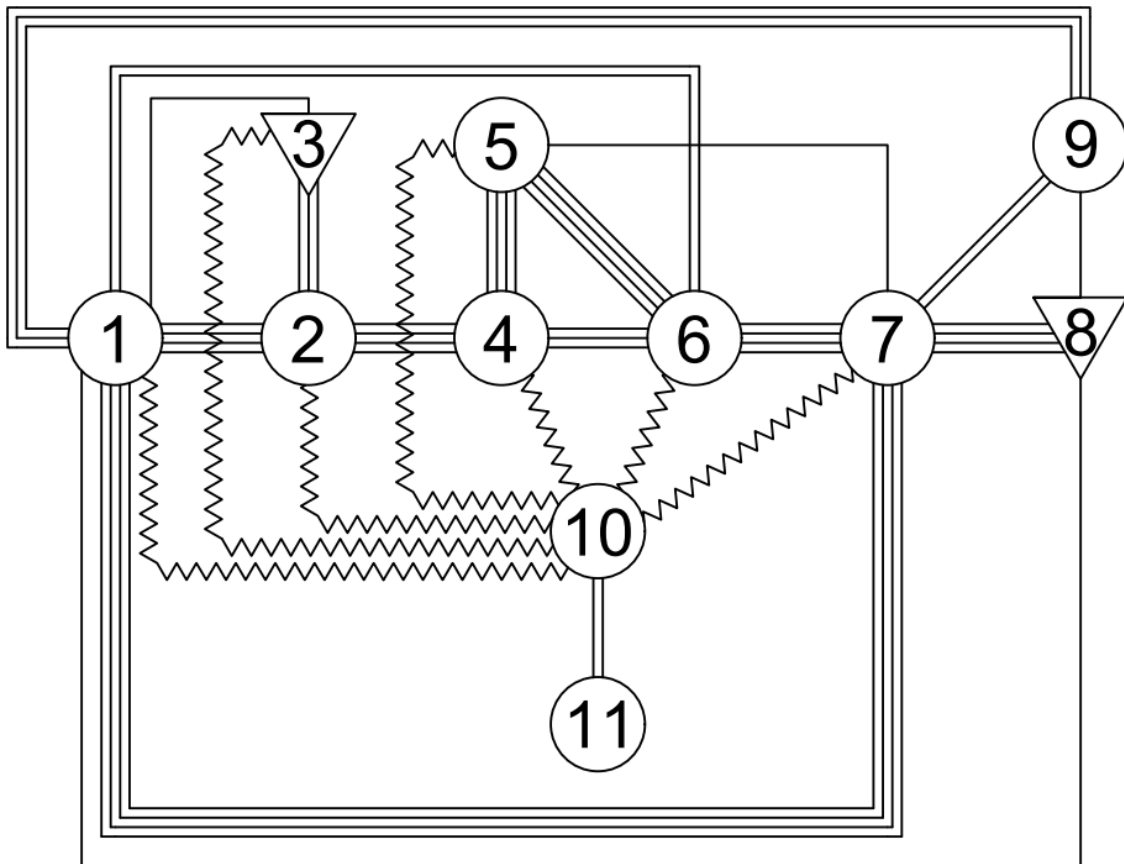


Figura 7: Diagrama relacional de actividades

En este caso en concreto el flujo central del secadero va a empezar en el muelle (1), por el que va a llegar la materia prima, seguidamente la sala de salazón (2), en la cual van a entrar los jamones, el postsalado (4), después la bodega (5) o el secadero natural (6), del secadero natural van a pasar a la zona de preparación (7) y finalmente, otra vez por el muelle, para realizar el envío de los pedidos. Concretamente, cómo se puede observar, se trata de un flujo circular el cuál empieza y acaba en el mismo sitio. Alrededor de la cadena central se encuentran el resto de las estancias cómo los almacenes o las oficinas.

Por medidas de higiene los aseos y vestuarios (10) tienen una relación indeseable con todas las zonas por las cuales están o circulan los jamones.

6.2.3. Diagrama relacional de espacios

El siguiente paso es analizar la necesidad y disponibilidad de cada espacio, para empezar a diseñar la planta según la actividad realizada y teniendo en cuenta todo lo estudiado anteriormente. En este apartado hay que hacer una aproximación del espacio necesario en cada zona según la actividad a desarrollar. En realidad, no existe ningún procedimiento general para calcular las necesidades de cada zona, hay que basarse en la experiencia y la racionalidad. En el secadero es muy importante tener en cuenta el tiempo que necesitan estar los jamones en cada estancia para poder calcular la capacidad de cada una de ellas, según el espacio total disponible, que son 1 500 m².

La cámara de salazón es en la que los jamones tienen que estar menor tiempo (unos 20 días), así que el espacio de almacenamiento de jamones con menor capacidad va a ser este. También hay que tener en cuenta que en la misma sala se van a realizar las labores de salar los jamones y lavarlos después de sacarlos de los contenedores.

El postsalado es la segunda estancia en la que van a estar los jamones dos o tres meses, así que la capacidad que debe tener en comparación con el resto de las zonas tampoco puede ser muy grande. Se tiene que considerar que, en esta estancia, igual que en las siguientes, los jamones están colgados en palés con espacio para 72 piezas y éstos están apilados en dos alturas como máximo.

La sala de la bodega es auxiliar, así que se va a utilizar sólo cuando las condiciones climatológicas no permitan sacar los jamones directamente del postsalado al secadero natural, por lo tanto, tampoco debe tener un área excesiva. El tiempo que van a estar en esta sala es de unos tres meses.

El secadero natural, en comparación al resto de las estancias, va a ser la zona más amplia, ya que es en la que las piezas van a estar más tiempo, entre nueve y doce meses. En ella también se van a situar la zona de preparado y de aplicación de manteca.

El espacio se distribuye en base a las zonas de flujo principal y una vez organizadas las salas más importantes, ya se pueden distribuir en base a éstas, las estancias secundarias, así como los baños, oficina o almacenes.

En el diagrama relacional de espacios se representa igualmente la relación entre espacios, al igual que en el diagrama relacional de actividades, pero en éste, además, se va a representar cada estancia con un cuadrado o rectángulo a escala según el área que vaya a ocupar cada zona, dentro del cual se van a indicar los metros cuadrados que mide cada estancia, la planta deseable, el número de equipos y productores necesarios. Seguidamente se puede ver la distribución de la información de cada área de trabajo, dentro de su recuadro explicativo (Figura 8) y el diagrama relacional de espacios (Figura 9):

Superficie necesaria (m ²)	Planta deseable
Nº y símbolo actividad	
Productores por equipo	Nº equipos

Figura 8: Información áreas de trabajo

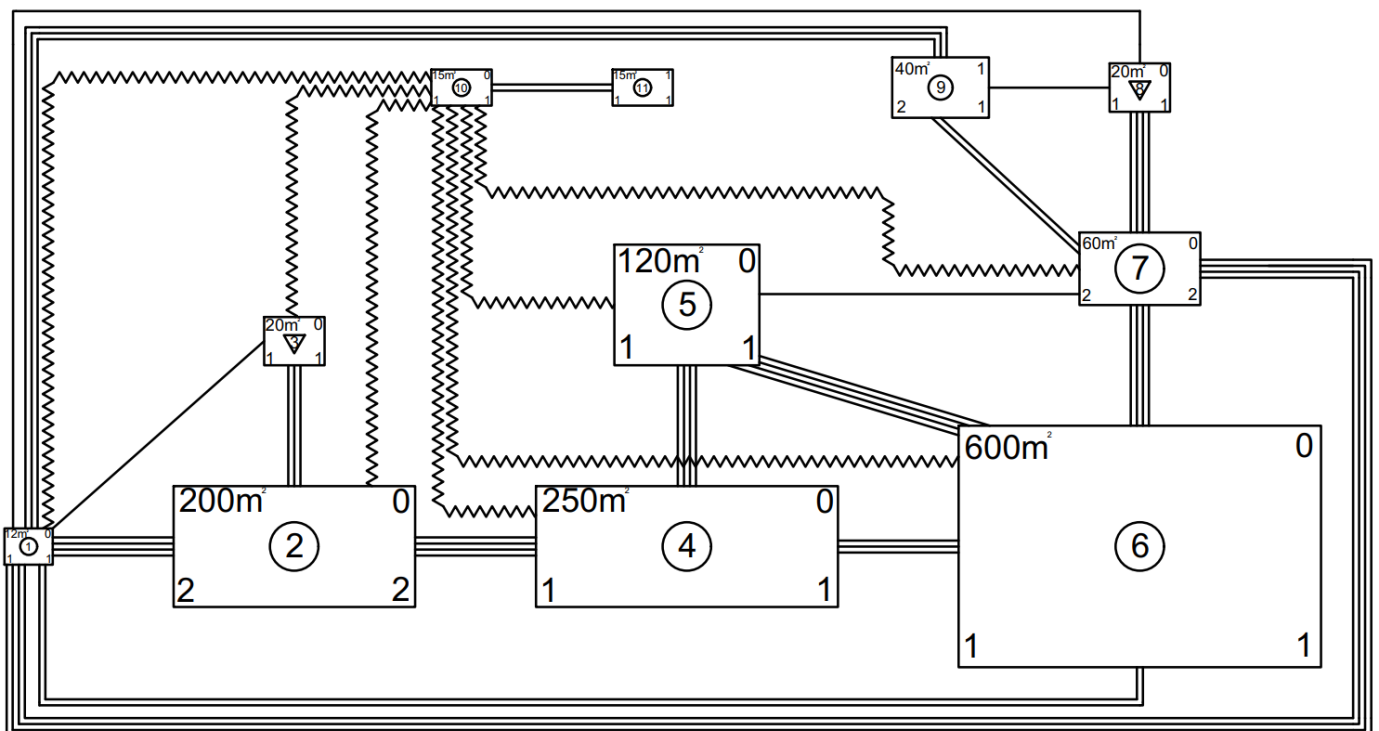


Figura 9: Diagrama relacional de espacios

Se ha hecho la siguiente aproximación a la realidad de cada una de las zonas del secadero:

- Muelle de carga y descarga: Se ha supuesto una superficie orientativa de unos 12 m² para cargar y descargar mercancías.
- Cámara de salazón: Para esta sala se han reservado unos 200 m².
- Almacén de sal: Aquí se ha supuesto que se van a necesitar unos 20 m².
- Cámara postsalado: A esta zona se le han asignado unos 250 m².
- Cámara bodega: Cómo en principio no se va a utilizar siempre, con 120 m² ya va a haber suficiente espacio.
- Secadero: Para esta sala se estima que harán falta unos 600 m².
- Área preparación del producto final y aplicación de manteca: Está ubicada en la misma sala del secadero y va a tener una superficie de unos 60 m².
- Almacén de embalajes y productos de limpieza: Se entiende que con unos 20 m² va a ser suficiente para almacenar todos esos productos.
- Oficinas: Vista la carga de trabajo del secadero, se estima que con 40 m² en esta sala será suficiente.
- Aseos y vestuarios: Área de 15 m² reservada para un aseo y un vestuario para hombre y otro para mujeres.
- Sala de descanso: Se entiende que con 15 m² es suficiente para la cantidad de trabajadores que pueda haber en el secadero.

Todas las áreas están ubicadas en la planta 0, menos las oficinas y la sala de descanso que están en la planta 1 (encima del altillo). A casi todas las zonas se les ha asignado tan solo un equipo y un trabajador, menos a las mostradas a continuación:

- Cámara de salazón: Se han asignado dos equipos, uno para el acondicionamiento y salado de las piezas y otro para el lavado de jamones. En cada equipo se ha asignado una persona.
- Área preparación del producto final y aplicación de manteca: Al igual que en la cámara de salazón, en esta zona se deben realizar dos operaciones distintas, entonces se ha optado por la misma cantidad de equipos y personal.
- Oficinas: En esta sala se supone que habrá dos oficinistas para realizar todas las tareas administrativas de la empresa.

Todos estos datos que se han asignado a cada una de las zonas son orientativos y van a depender de las operaciones que haya que realizar en cada momento, porque puede ser que algún día se necesiten dos operarios para una zona y ninguno para otra.

6.2.4. Evaluación de alternativas de distribución en planta

Una vez analizados todos los datos y tras haber realizado los diagramas, se pueden proponer posibles distribuciones en planta, para estudiar cual de ellas es la más adecuada.

➤ Propuesta 1

En esta primera opción se ha optado por ubicar el muelle (con una báscula en el lateral, para poder comprobar el peso de la mercancía a la llegada), junto a la cámara de salazón, ya que es la primera sala en la que reposarán los jamones. Al lado está la cámara postsalado, porque es la siguiente sala a la que deben ir los jamones, seguidamente la bodega y después la mayor sala, que es el secadero natural con el área de preparación y aplicación de manteca, en la cual se ha reservado una zona para el aparcamiento del torito eléctrico y una transpaleta eléctrica.

En la zona central de la nave se ha localizado el atilillo con los dos almacenes y los aseos y vestuarios en la planta inferior y la oficina y la sala de descanso en la planta superior. Para acceder a la segunda planta, se van a tener unas

escaleras metálicas a la izquierda del altillo. Entre el muelle y la escalera del altillo está la puerta principal de entrada de personal.

Las ventajas de esta propuesta son que el producto entra y sigue un recorrido circular en orden por la nave y los operarios tienen nada más entrar la zona de vestuarios para poder cambiarse al entrar en su jornada. Hay un aprovechamiento máximo del espacio para poder ubicar la mayor cantidad posible de palés, dejando suficiente espacio para poder circular entre ellos. Y el pasillo de la nave que comunica las diferentes salas, es lo suficientemente amplio para poder circular por él cómodamente, a la vez que tiene un trazado sencillo y bastante recto.

Todo esto se puede observar en los siguientes croquis, el primero de la planta cero de todo el secadero (Figura 10) y el segundo de la planta superior del altillo (Figura 11).

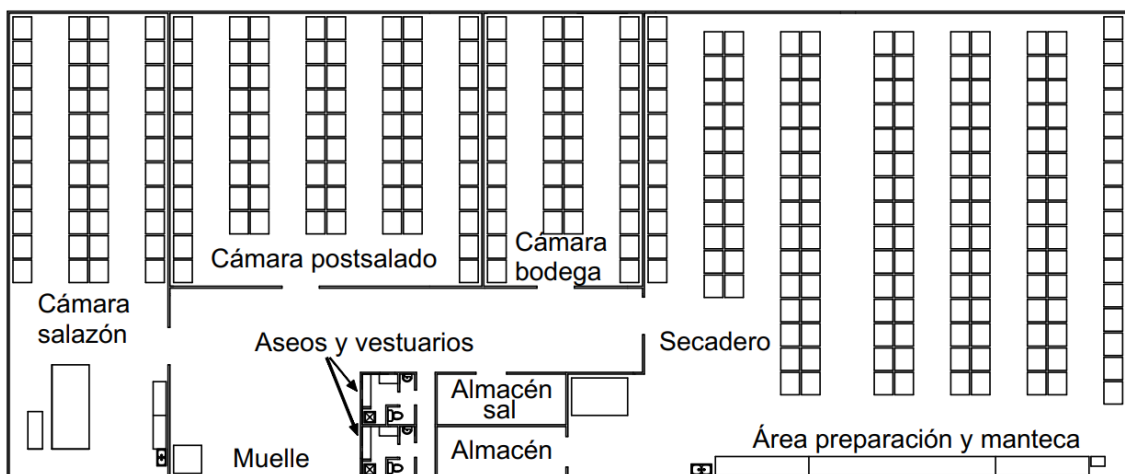


Figura 10: Croquis planta secadero, propuesta 1

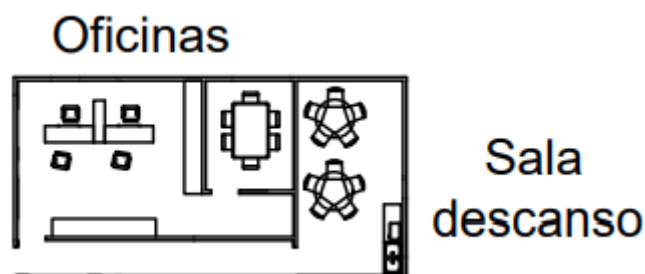


Figura 11: Croquis planta superior altillo secadero, propuesta 1.

➤ Propuesta 2

En esta segunda opción se ubica el muelle más centrado en medio de la nave. Las cámaras siguen el mismo orden que en la primera propuesta, pero están ordenadas en sentido antihorario.

El altillo se ubica en la parte derecha de la nave, con las mismas zonas que en la anterior opción, pero con unos 6 m² más en cada planta, porque hay más espacio, al ubicar las escaleras metálicas en la parte lateral más ancha, aunque queda el pasillo más estrecho, por el cual tiene la entrada principal la nave. Cada almacén también tiene unos 3 m² más, al ubicar el pasillo para acceder a los aseos por el exterior de la estructura del altillo. Por otra parte, en la cámara bodega se tiene más espacio y se pueden colocar seis palés más.

En los siguientes planos se muestra lo descrito en esta propuesta (Figuras 12 y 13).

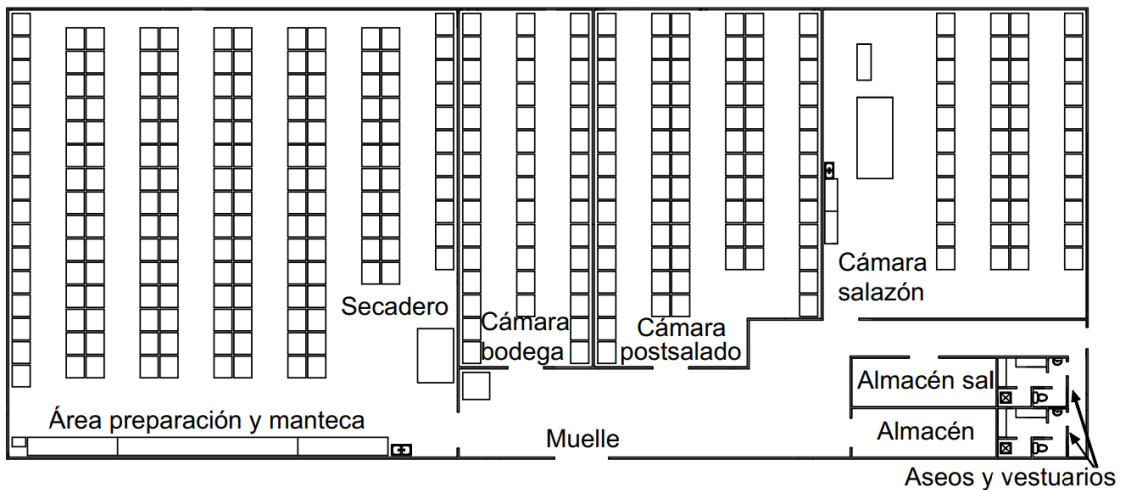


Figura 12: Croquis planta secadero, propuesta 2.

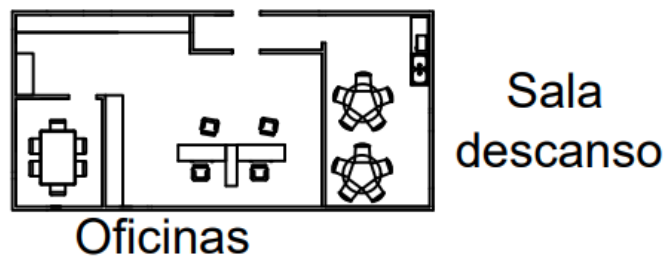


Figura 13: Croquis planta superior altillo secadero, propuesta 2.

6.2.5. Elección de la propuesta

Tras haber estudiado las dos propuestas elaboradas y una vez explicados los puntos fuertes de cada una, se procede a elegir que distribución es la más adecuada.

En este caso se ha considerado que la mejor opción en este tipo de empresa es la primera, porque los almacenes y oficinas se encuentran en el centro de la nave, para poder llegar rápidamente desde cualquier otro punto. Ahí también se encuentran los baños y vestuarios, al lado de la entrada principal. A todas estas estancias se va a llegar desde cualquier otro sitio de la empresa, por eso es tan importante que se encuentren en el centro, para que así los desplazamientos sean lo más cortos posible.

Por otra parte, la circulación por los pasillos de la nave es más sencilla en esta distribución, porque son más espaciosos y enfrente del muelle también hay más sitio disponible que en la segunda opción, aparte de que la báscula para pesar la mercancía se encuentra más cerca de la puerta del muelle, sin necesidad de cruzar ninguna vía de circulación.

6.3. Altillo para las oficinas

Cómo se ha explicado anteriormente, se ha optado por la construcción de un altillo para ubicar las oficinas y la zona de descanso en la parte superior y en la parte inferior los aseos, vestuarios y el almacén de sal, el de embalajes y productos de limpieza.

Según la distribución final elegida, el altillo está situado junto a la entrada principal de la nave y dispone de unas escaleras metálicas por un lado para acceder a la planta de arriba.

7. Proceso constructivo y solución adoptada

Para el diseño de esta nave se han tenido en cuenta las exigencias del promotor y la optimización de la construcción, para así conseguir una estructura que

cumpla con todas las exigencias de la forma más sencilla posible. En el anexo I se detalla todo el cálculo de la estructura mediante el programa CYPE.

Se ha optado por una nave de 11 pórticos a dos aguas con una crujía de 6 metros, ya que se trata de una tipología estructural óptima frente a la acción del viento, la lluvia y la nieve. Al tratarse de una zona en la que suele nevar todos los años, se ha decidido realizar la cubierta con una pendiente del 23,98 % para facilitar la evacuación de ésta. La altura de cumbrera es de 9 metros y la altura mínima de la nave es de 6 metros en los pilares laterales, por lo tanto no hay ningún problema a la hora de apilar los palés de jamones que pueden llegar a una altura de hasta 4 metros (Figura 14).

La superficie total de la nave es de 60 metros de profundidad por 25 metros de luz, dando lugar a un espacio amplio de 1 500 m² para poder llevar a cabo todo el proceso productivo. En un lateral dentro de la estructura externa de la nave, se encuentra un altillo adosado de 69,75 m² y 3 metros de altura.

Para arriostrar toda la estructura se han introducido las cruces de San Andrés, la viga perimetral y el sistema contraviento y para los cerramientos se ha optado por panel tipo sándwich por su buena relación peso/resistencia y su fácil instalación.

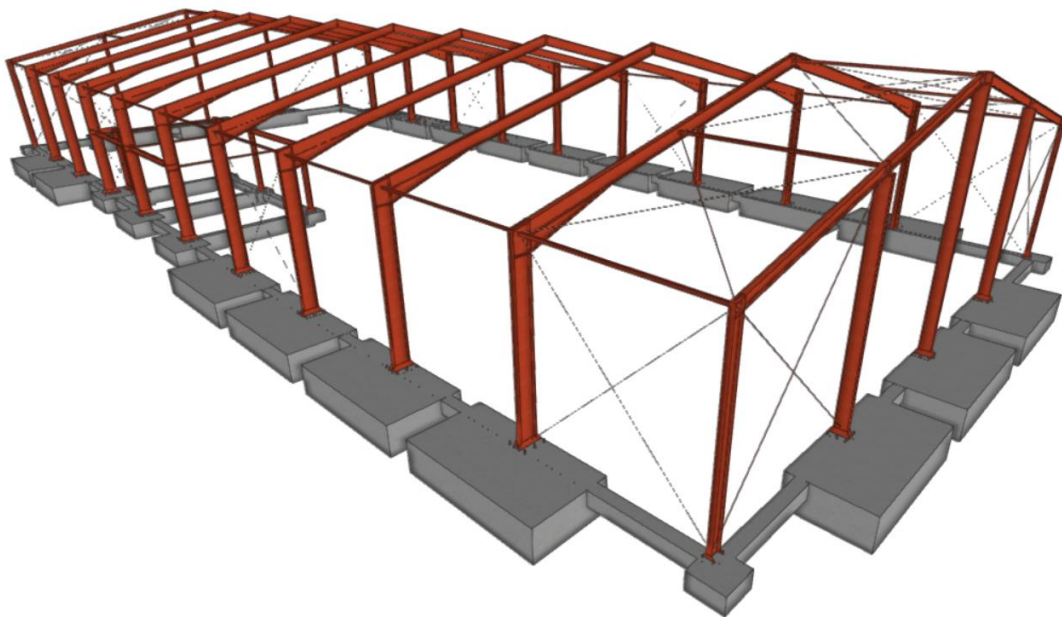


Figura 14: Vista 3D de la estructura

7.1. Actuaciones previas

Al tratarse de una parcela que no está previamente preparada para construir, se tendrán que llevar a cabo una serie de actuaciones previas.

Se trata de un terreno prácticamente llano y sin obstáculos, por lo tanto se va a tener que desbrozar y limpiar la zona, nivelar el suelo en caso necesario.

7.2. Cimentación

La cimentación de la nave consta de zapatas aisladas unidas mediante vigas de atado. Las zapatas de los pilares externos de la nave son excéntricas hacia el exterior, para conseguir una cimentación lo más ajustada posible. El hormigón utilizado en toda la cimentación es HA-25 y está armado de acero B-500S.

Se tienen ocho tipos de zapatas, de las cuales una (G), contiene las zapatas de tres pilares distintos. Todas las vigas de atado son del mismo tipo, menos las que unen las zapatas H con las F y G, que son distintas (Figura 15).

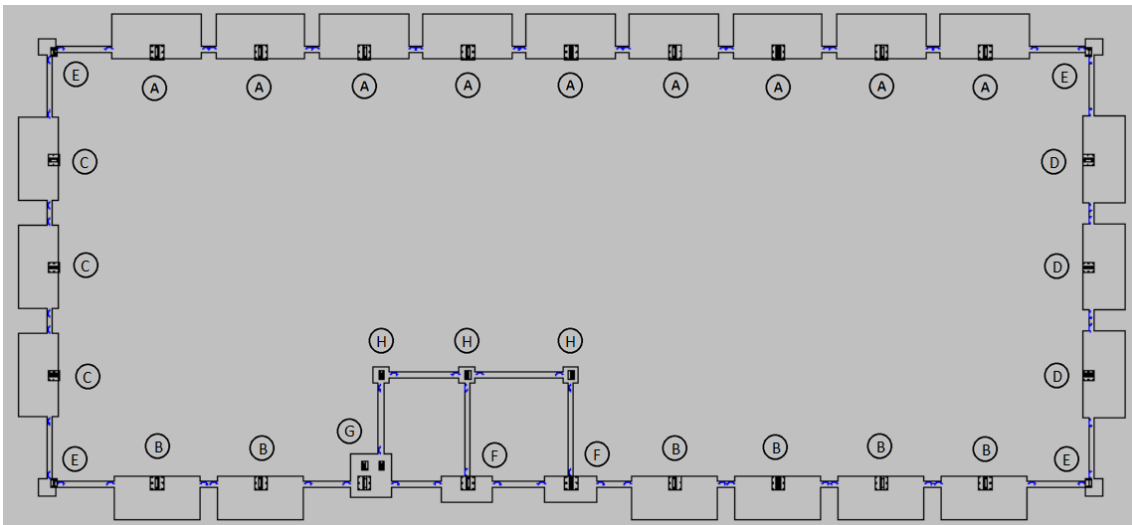


Figura 15: Cimentación con los tipos de zapatas

7.2.1. Hormigón de limpieza

Por debajo de las zapatas y vigas de atado se ha decidido verter una capa de 10 cm de espesor de hormigón de limpieza HL-150/B/20. Éste no tiene función estructural, pero evita la contaminación o la pérdida de agua durante el fraguado del hormigón.

7.2.2. Zapatas

Las zapatas son elementos fundamentales en la cimentación, ya que su función principal es distribuir y transmitir las cargas de la estructura, transmitidas por las placas de anclaje, al suelo subyacente de manera segura y eficiente.

En todas las zapatas se ha utilizado hormigón armado HA-25 y acero para el armado B-500S. Al no haber ninguna construcción contigua y tener el terreno suficiente espacio, se ha optado por zapatas aisladas excéntricas hacia el exterior, para conseguir unas zapatas de dimensiones menores.

A continuación se van a describir los siete tipos de zapatas que se han diseñado en este proyecto:

➤ Tipo A

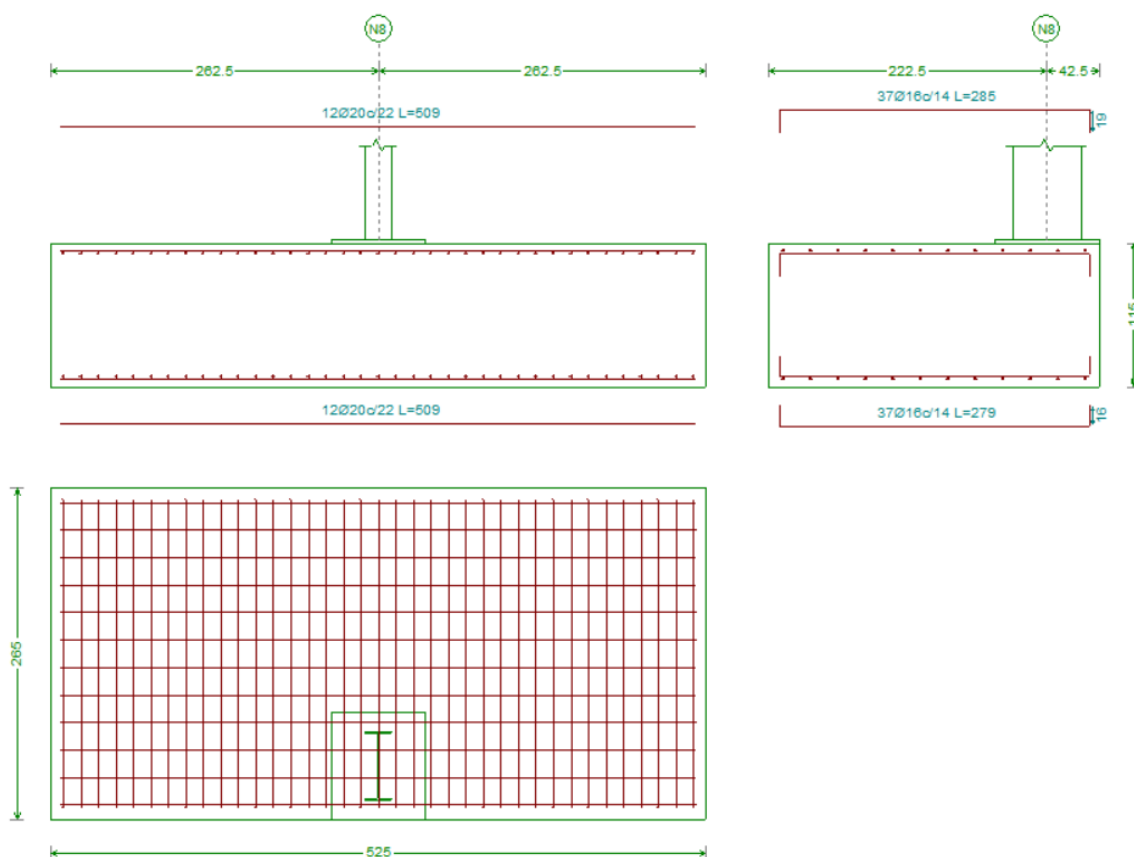


Figura 16: Zapatas tipo A

Referencias	Geometría	Armado
N8, N13, N18, N23, N28, N33, N38, N43 y N48	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 262.5 cm Ancho inicial Y: 42.5 cm Ancho final X: 262.5 cm Ancho final Y: 222.5 cm Ancho zapata X: 525 cm Ancho zapata Y: 265 cm Canto: 115 cm	Sup X: 12Ø20c/22 Sup Y: 37Ø16c/14 Inf X: 12Ø20c/22 Inf Y: 37Ø16c/14

Tabla 5: Características zapatas tipo A

➤ Tipo B

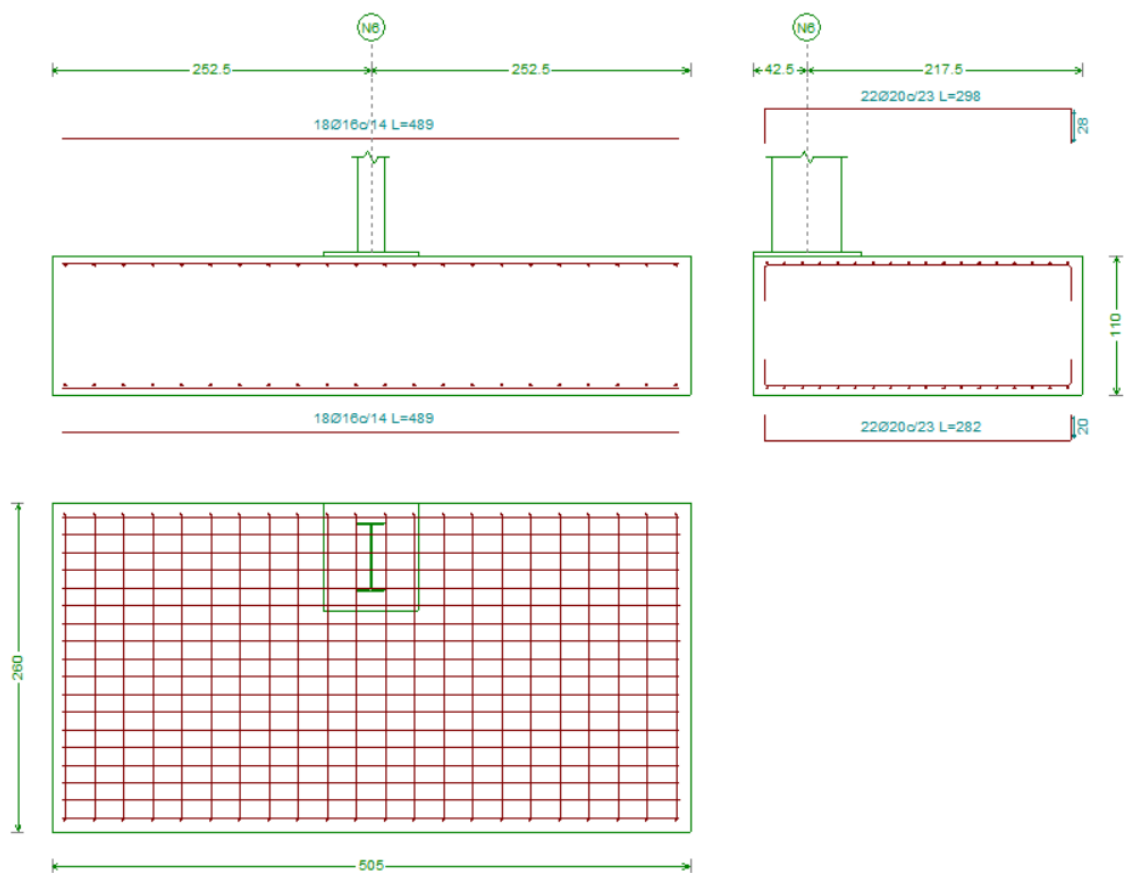


Figura 17: Zapatas tipo B

Referencias	Geometría	Armado
N46, N41, N36, N31, N11 y N6	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 252.5 cm Ancho inicial Y: 217.5 cm Ancho final X: 252.5 cm Ancho final Y: 42.5 cm Ancho zapata X: 505 cm Ancho zapata Y: 260 cm Canto: 110 cm	Sup X: 18Ø16c/14 Sup Y: 22Ø20c/23 Inf X: 18Ø16c/14 Inf Y: 22Ø20c/23

Tabla 6: Características zapatas tipo B

➤ Tipo C

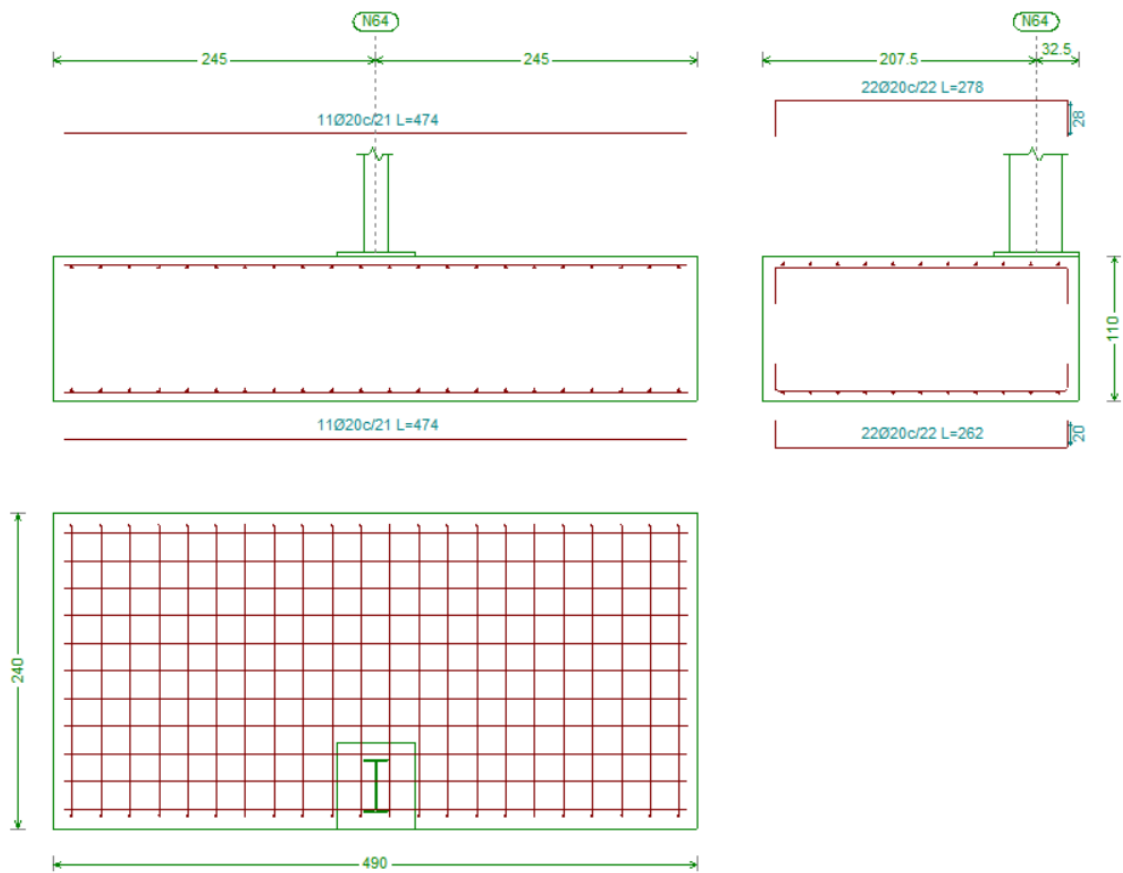


Figura 18: Zapatas tipo C

Referencias	Geometría	Armado
N62, N61 y N64	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 245 cm Ancho inicial Y: 32.5 cm Ancho final X: 245 cm Ancho final Y: 207.5 cm Ancho zapata X: 490 cm Ancho zapata Y: 240 cm Canto: 110 cm	Sup X: 11Ø20c/21 Sup Y: 22Ø20c/22 Inf X: 11Ø20c/21 Inf Y: 22Ø20c/22

Tabla 7: Características zapatas tipo C

➤ Tipo D

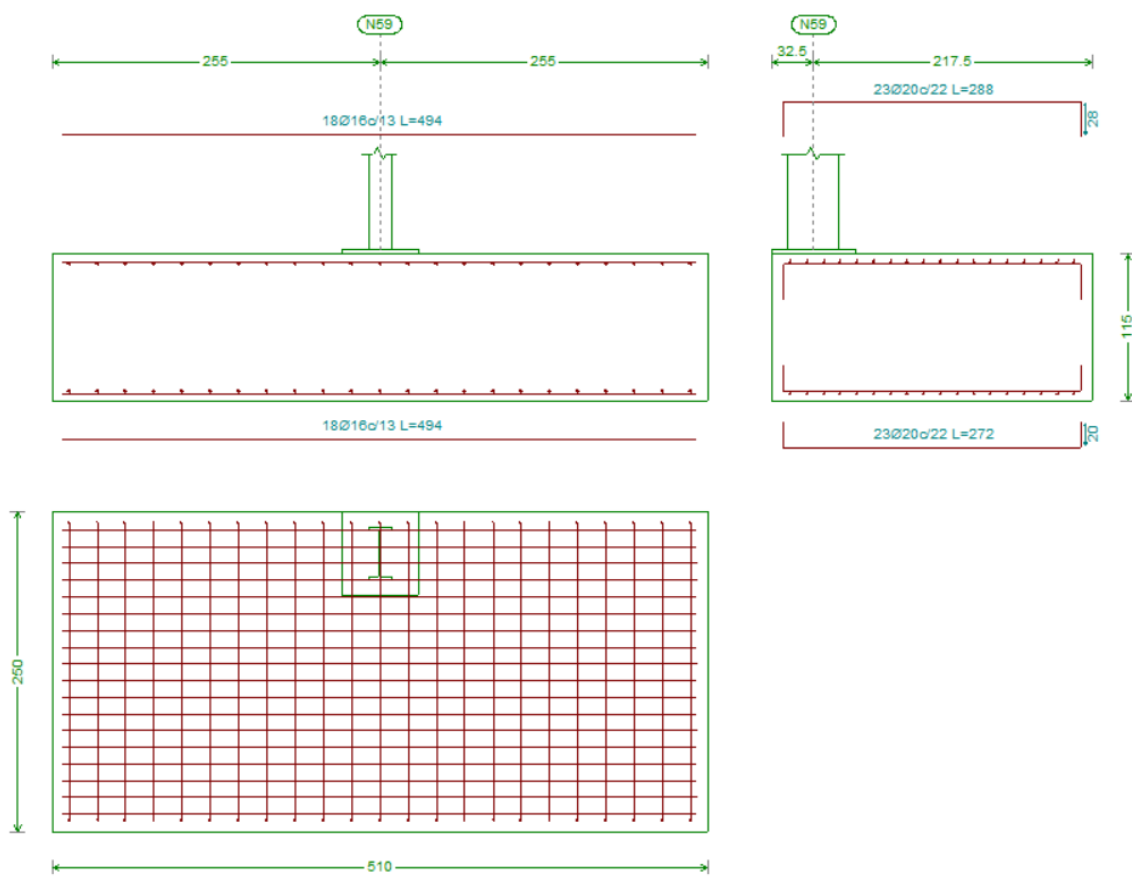


Figura 19: Zapatas tipo D

Referencias	Geometría	Armado
N59, N56 y N57	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 255 cm Ancho inicial Y: 217.5 cm Ancho final X: 255 cm Ancho final Y: 32.5 cm Ancho zapata X: 510 cm Ancho zapata Y: 250 cm Canto: 115 cm	Sup X: 18Ø16c/13 Sup Y: 23Ø20c/22 Inf X: 18Ø16c/13 Inf Y: 23Ø20c/22

Tabla 8: Características zapatas tipo D

➤ Tipo E

Esta cimentación pertenece al pilar exterior de un pórtico de fachada, que en dimensiones es igual que todas las cimentaciones de los pilares exteriores de pórtico de fachada, solo cambia su distribución, ya que son cimentaciones excéntricas. En la tabla **x** se encuentran las características de cada una de ellas.

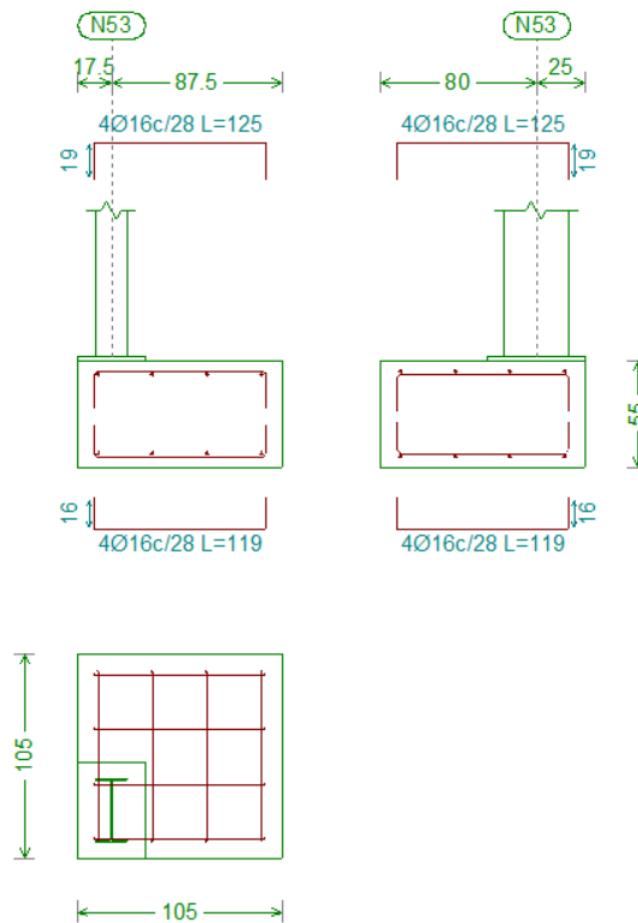


Figura 20: Zapatas tipo E

Referencias	Geometría	Armado
N3	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 87.5 cm Ancho inicial Y: 25 cm Ancho final X: 17.5 cm Ancho final Y: 80 cm Ancho zapata X: 105 cm Ancho zapata Y: 105 cm Canto: 55 cm	Sup X: 4Ø16c/28 Sup Y: 4Ø16c/28 Inf X: 4Ø16c/28 Inf Y: 4Ø16c/28
N53	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 17.5 cm Ancho inicial Y: 25 cm Ancho final X: 87.5 cm Ancho final Y: 80 cm Ancho zapata X: 105 cm Ancho zapata Y: 105 cm Canto: 55 cm	Sup X: 4Ø16c/28 Sup Y: 4Ø16c/28 Inf X: 4Ø16c/28 Inf Y: 4Ø16c/28
N51	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 17.5 cm Ancho inicial Y: 80 cm Ancho final X: 87.5 cm Ancho final Y: 25 cm Ancho zapata X: 105 cm Ancho zapata Y: 105 cm Canto: 55 cm	Sup X: 4Ø16c/28 Sup Y: 4Ø16c/28 Inf X: 4Ø16c/28 Inf Y: 4Ø16c/28
N1	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 87.5 cm Ancho inicial Y: 80 cm Ancho final X: 17.5 cm Ancho final Y: 25 cm Ancho zapata X: 105 cm Ancho zapata Y: 105 cm Canto: 55 cm	Sup X: 4Ø16c/28 Sup Y: 4Ø16c/28 Inf X: 4Ø16c/28 Inf Y: 4Ø16c/28

Tabla 9: Características zapatas tipo E

➤ Tipo F

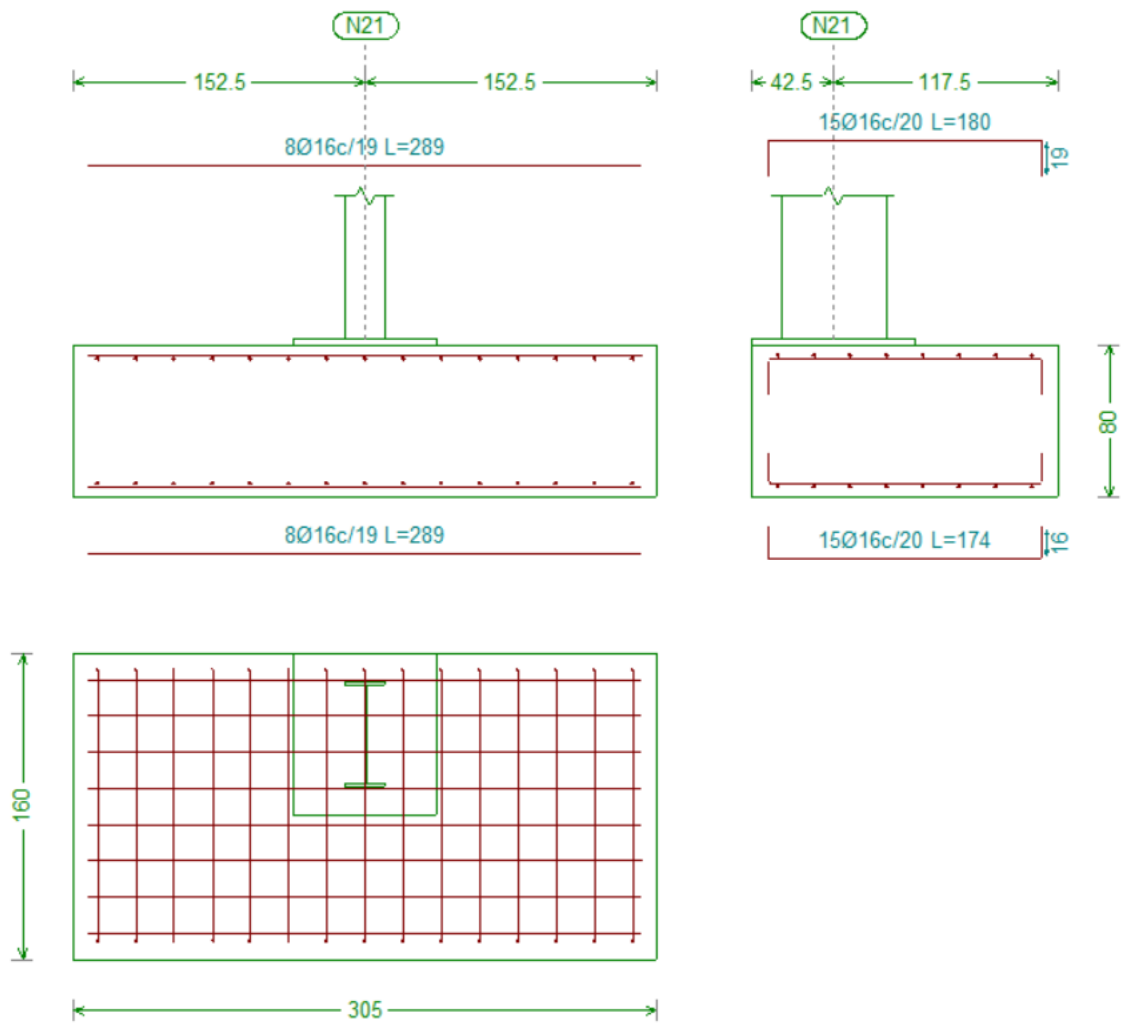


Figura 21: Zapatas tipo F

Referencias	Geometría	Armado
N26 y N21	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 152.5 cm Ancho inicial Y: 117.5 cm Ancho final X: 152.5 cm Ancho final Y: 42.5 cm Ancho zapata X: 305 cm Ancho zapata Y: 160 cm Canto: 80 cm	Sup X: 8Ø16c/19 Sup Y: 15Ø16c/20 Inf X: 8Ø16c/19 Inf Y: 15Ø16c/20

Tabla 10: Características zapatas tipo F

➤ Tipo G

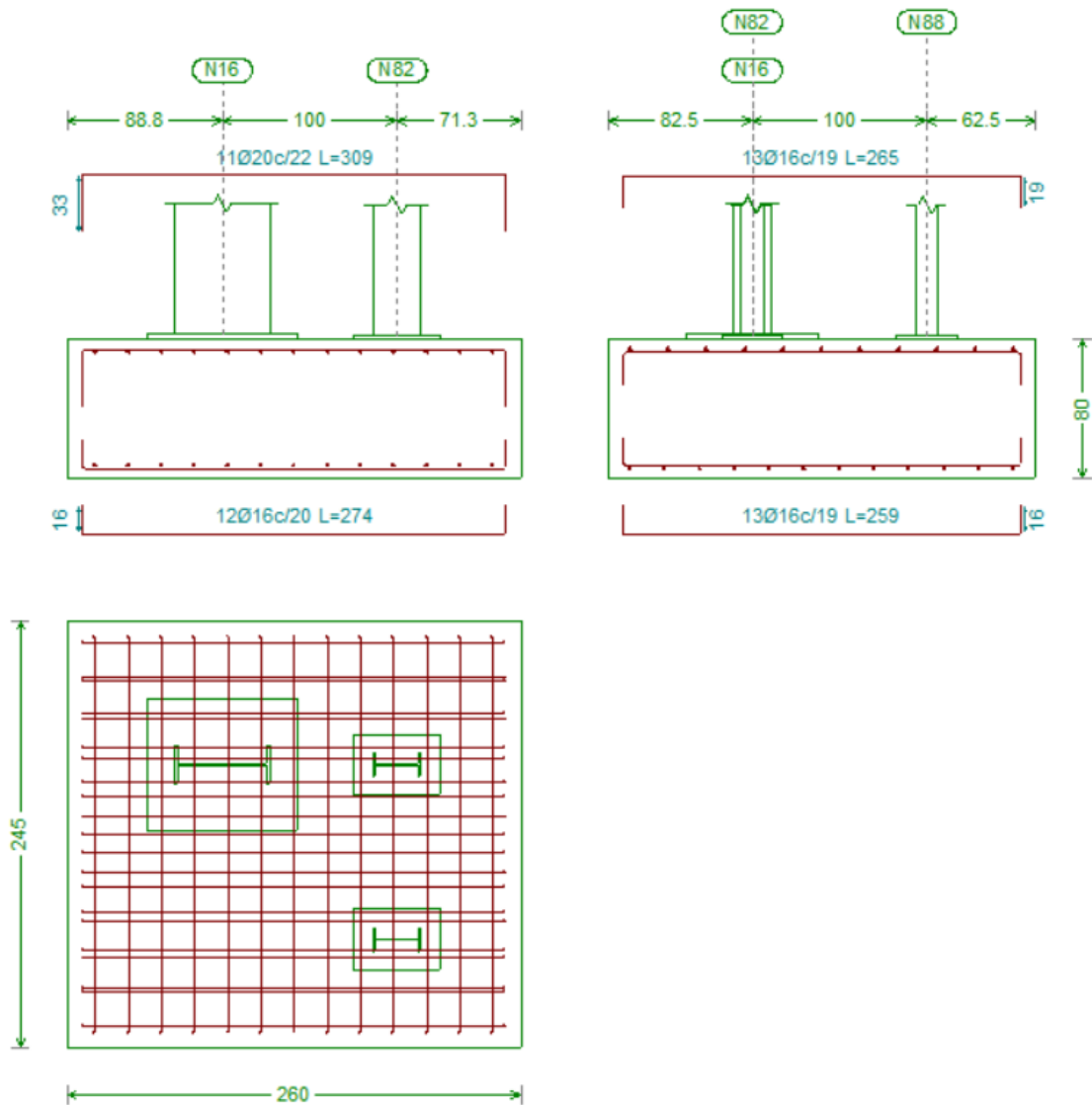


Figura 22: Zapatas tipo G

Referencias	Geometría	Armado
(N16 - N82 - N88)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 155.42 cm Ancho inicial Y: 129.17 cm Ancho final X: 104.58 cm Ancho final Y: 115.83 cm Ancho zapata X: 260 cm Ancho zapata Y: 245 cm Canto: 80 cm	Sup X: 11Ø20c/22 Sup Y: 13Ø16c/19 Inf X: 12Ø16c/20 Inf Y: 13Ø16c/19

Tabla 11: Características zapatas tipo G

➤ Tipo H

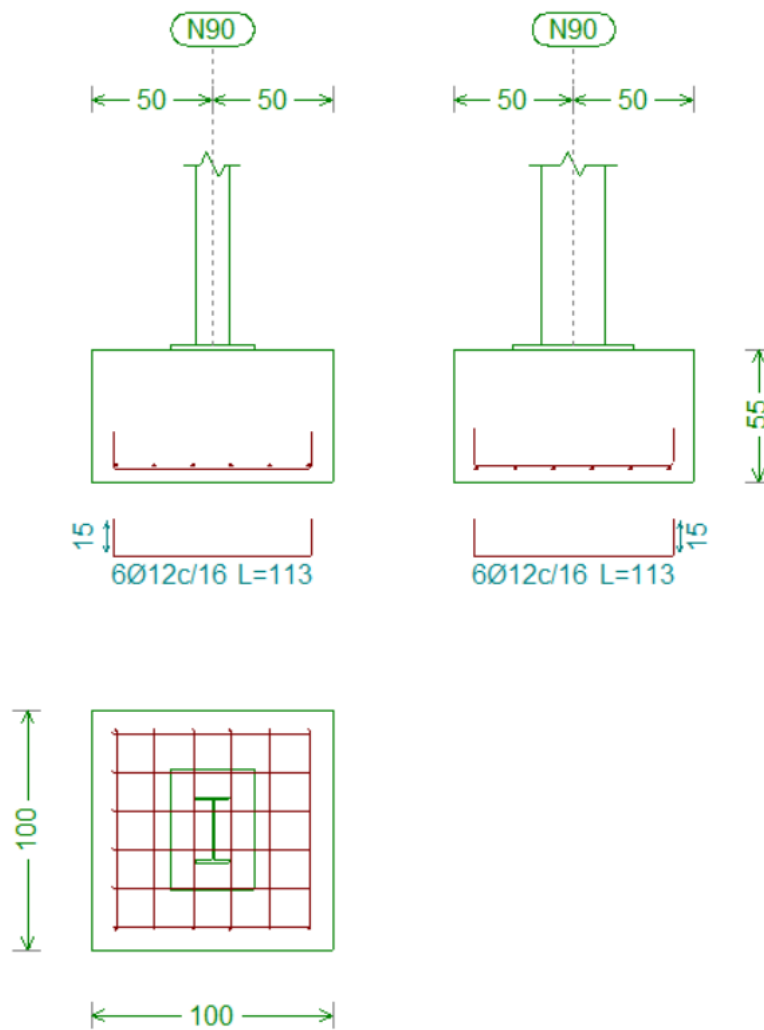


Figura 23: Zapatas tipo H

Referencias	Geometría	Armado
N86, N90 y N87	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 50 cm Ancho inicial Y: 50 cm Ancho final X: 50 cm Ancho final Y: 50 cm Ancho zapata X: 100 cm Ancho zapata Y: 100 cm Canto: 55 cm	X: 6Ø12c/16 Y: 6Ø12c/16

Tabla 12: Características zapatas tipo H

7.2.3. Vigas de atado

Las vigas de atado que se han elegido están dispuestas perimetralmente alrededor de la nave y del altillo, arriostrando las zapatas e impidiendo el movimiento relativo entre ellas, son de los mismos materiales que las zapatas. Se han dimensionado dos tipos distintos de vigas de atado, el tipo A son las que se han elegido para todos los pilares de los pórticos de la nave y para unir entre ellas las zapatas tipo H, y las tipo B son las que unen las zapatas H con las F y la G.

➤ Tipo A

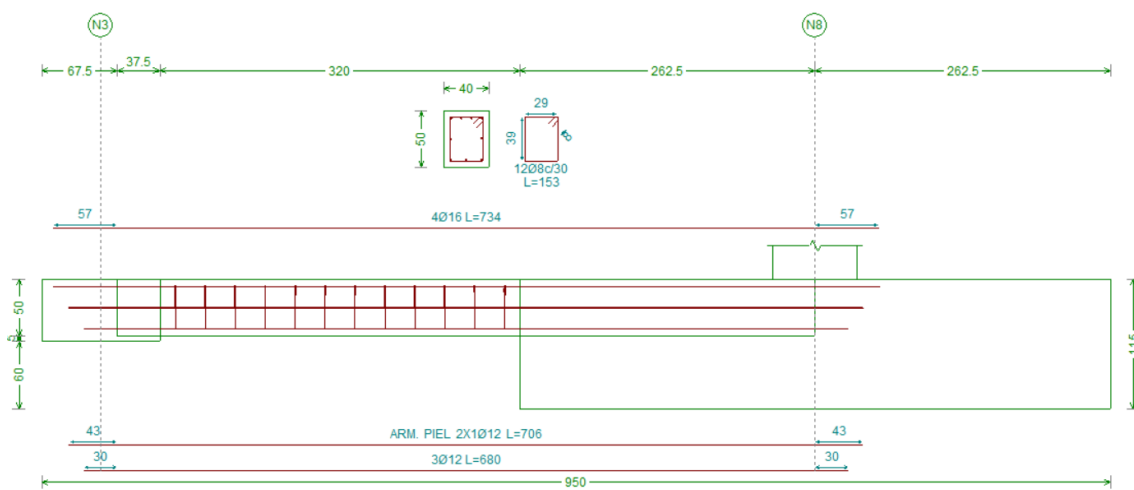


Figura 24: Vigas de atado tipo A

Referencias	Geometría	Armado
VC.T-1 [N3-N8], VC.T-1 [N48-N53], VC.T-1 [N51-N46] y VC.T-1 [N6-N1]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 3Ø12 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.T-1 [N8-N13], VC.T-1 [N13-N18], VC.T-1 [N18-N23], VC.T-1 [N23-N28], VC.T-1 [N28-N33], VC.T-1 [N33-N38], VC.T-1 [N38-N43], VC.T-1 [N43-N48], VC.T-1 [N46-N41], VC.T-1 [N41-N36], VC.T-1 [N36-N31], VC.T-1 [N26-N21], VC.T-1 [N11-N6] y VC.T-1 [N90-N87]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 3Ø12 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.T-1 [N53-N59] y VC.T-1 [N57-N51]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 3Ø12 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.T-1 [N59-N56], VC.T-1 [N56-N57], VC.T-1 [N62-N61] y VC.T-1 [N61-N64]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 3Ø12 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

Referencias	Geometría	Armado
VC.T-1 [N31-N26]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 3Ø12 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.T-1 [N21-(N16 - N82 - N88)]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 3Ø12 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.T-1 [(N16 - N82 - N88)-N11]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 3Ø12 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.T-1 [N1-N62]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 3Ø12 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.T-1 [N64-N3]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 3Ø12 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.T-1 [N86-N90]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 3Ø12 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

Tabla 13: Características vigas de atado tipo A

➤ Tipo B

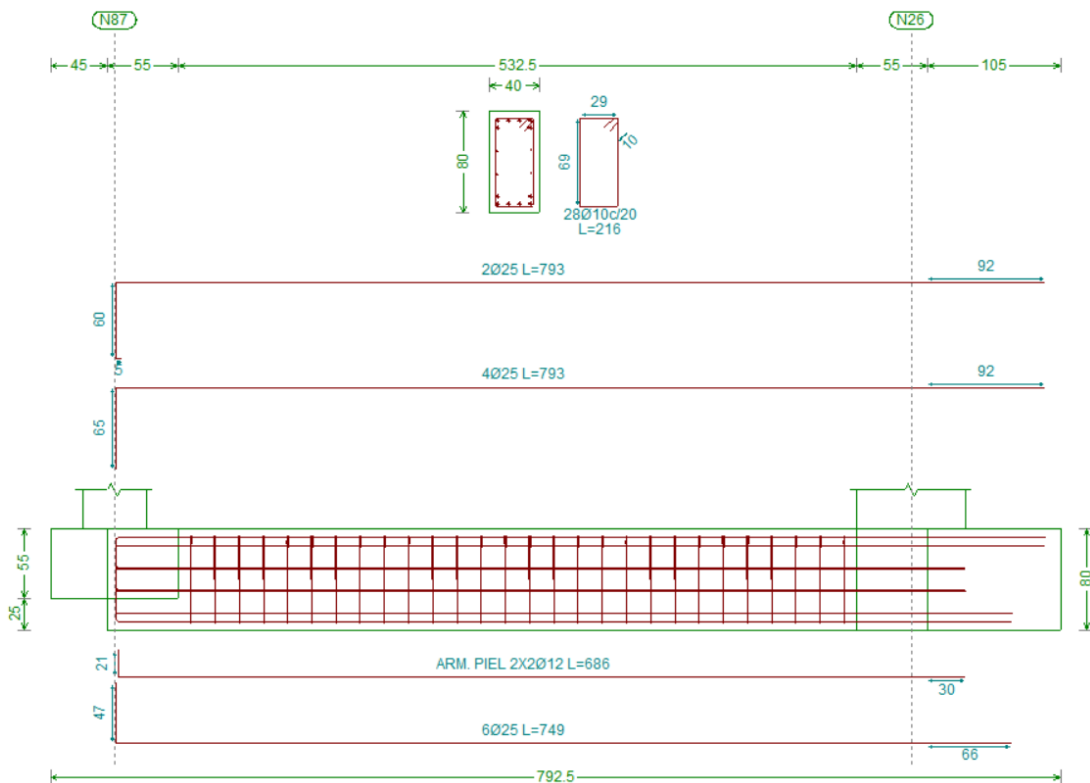


Figura 25: Vigas de atado tipo B

Referencias	Geometría	Armado
VC.S-5.2 [N21-N90]	Ancho: 40.0 cm Canto: 80.0 cm	Superior: 6Ø25 Inferior: 6Ø25 Piel: 2x2Ø12 Estribos: 1xØ10c/20
VC.S-5.2 [N86-(N16 - N82 - N88)]	Ancho: 40.0 cm Canto: 80.0 cm	Superior: 6Ø25 Inferior: 6Ø25 Piel: 2x2Ø12 Estribos: 1xØ10c/20

Tabla 14: Características vigas de atado tipo B

7.3. Solera

La solera es el revestimiento del suelo de la nave, está destinada a proporcionar un firme plano como acabado. Está compuesta por un conjunto de elementos estructurales, una sub-base opcional, losas de hormigón en masa o armadas y las juntas que las unen.

En este caso se ha optado por una base con 15 cm de zahorra y una solera de hormigón en masa HM-25 de 10 cm de espesor, para formar losas de 6x6 metros separadas mediante juntas de dilatación. Este hormigón va a llevar mezclada una serie de fibras, que aportarán mayor resistencia y ductilidad al hormigón.

7.4. Estructura metálica

Tras calcular todos los esfuerzos a los que está sometida la nave, se ha optimizado la elección de los perfiles que conforman toda la estructura para poder realizar una obra lo más asequible posible cumpliendo con todas las restricciones.

7.4.1. Placas de anclaje

Las placas de anclaje son elementos metálicos encargados de unir los pilares con las zapatas de la cimentación y transmitir los esfuerzos.

Tienen dos partes principales, en primer lugar está la placa base que se encarga de transmitir y distribuir los esfuerzos y en segundo lugar, los pernos que unen la placa base con el hormigón y transmiten los esfuerzos de tracción. Muchas veces también se introducen cartelas para aumentar la rigidez de las placas de anclaje y su resistencia a flexión.

En este proyecto se han empleado cuatro tipos distintos de placas de anclaje, según el tipo de perfil utilizado (Figura 26).

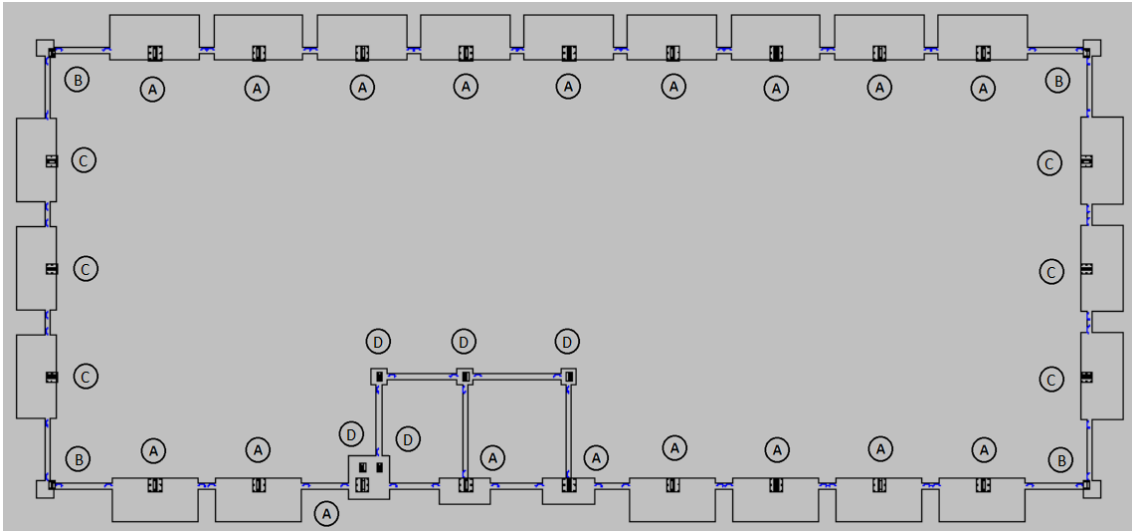


Figura 26: Cimentación con los tipos de placas de anclaje

➤ Tipo A

Placas de anclaje utilizadas en la base de los pilares de los pórticos interiores.

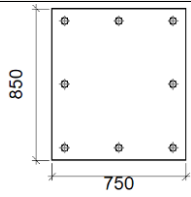
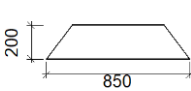
Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_v (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		750	850	30	8	40	S275	275.0	410.0
Rigidizador		850	200	9	-	-	S275	275.0	410.0

Tabla 15: Características de las placas de anclaje tipo A

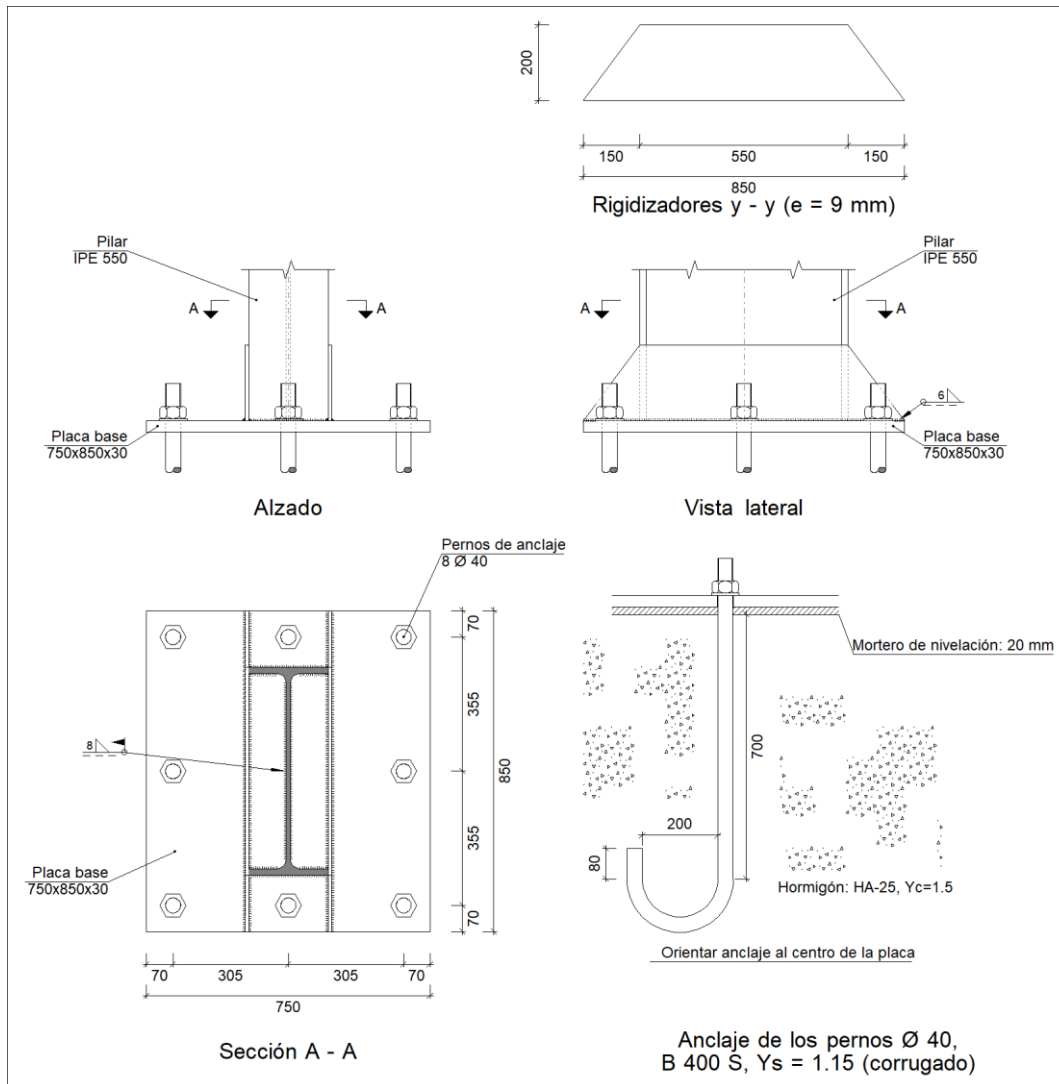
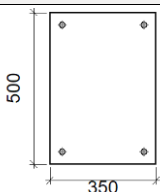


Figura 27: Placas de anclaje tipo A

➤ Tipo B

Placas de anclaje de los pilares de las esquinas de la nave.

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		350	500	18	4	20	S275	275.0	410.0

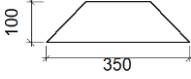
Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		350	100	5	-	-	S275	275.0	410.0

Tabla 16: Características de las placas de anclaje tipo B

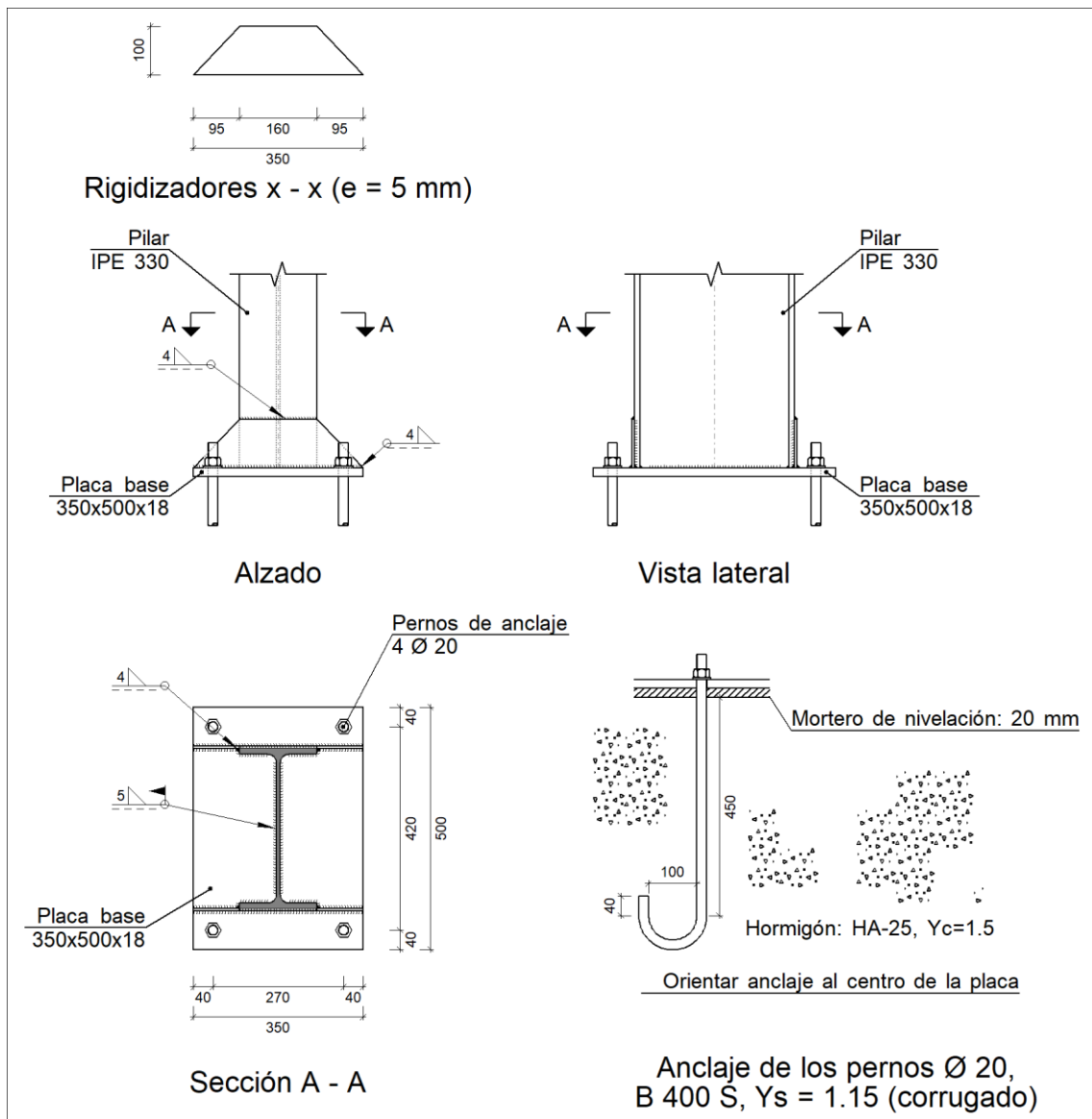


Figura 28: Placas de anclaje tipo B

➤ Tipo C

Placas de anclaje de los pilares intermedios de los pórticos de fachada.

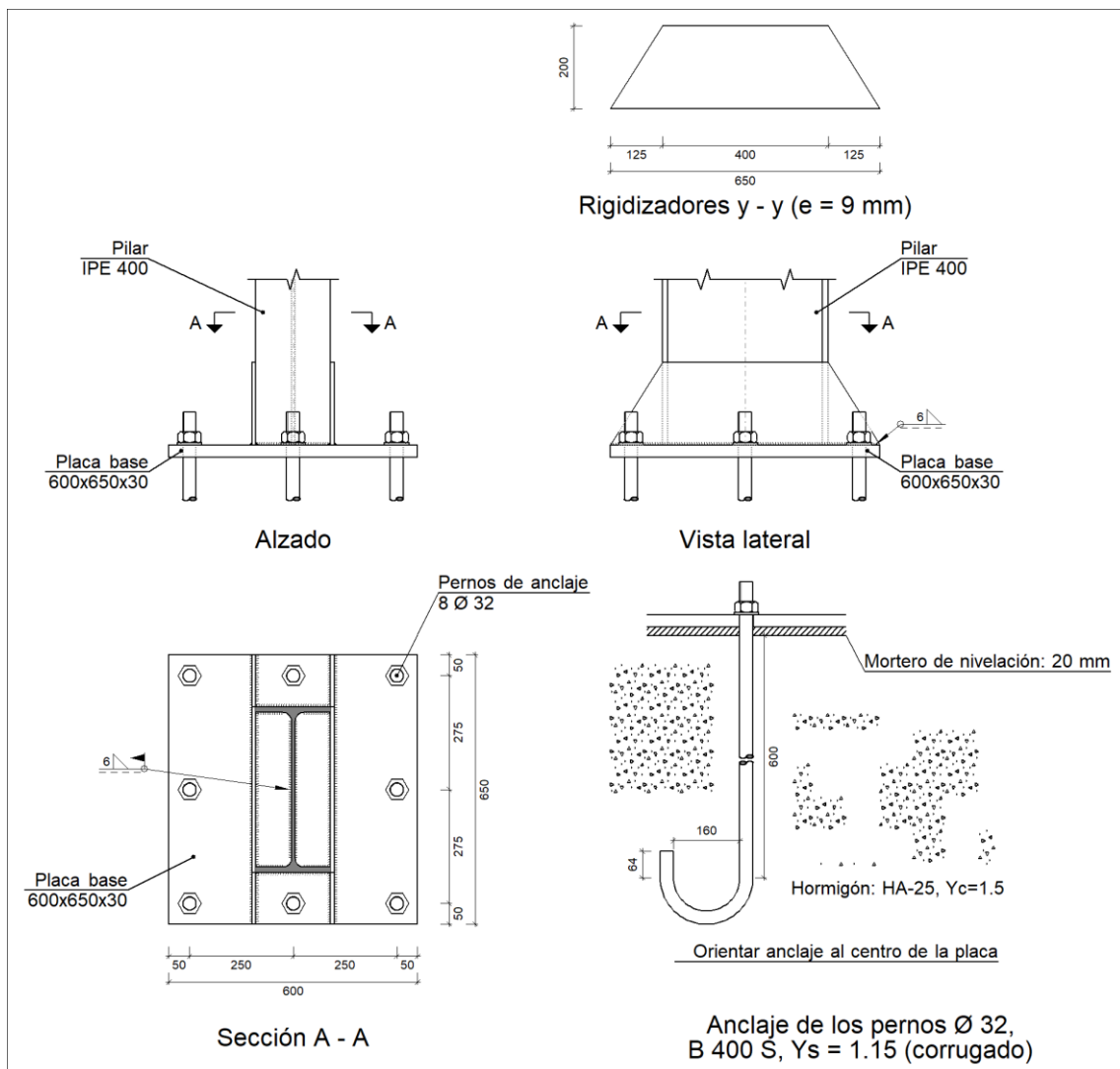
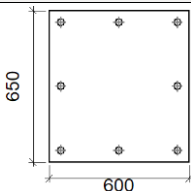


Figura 29: Placas de anclaje tipo C

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f _y (MPa)	f _u (MPa)
Placa base		600	650	30	8	32	S275	275.0	410.0


Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		650	200	9	-	-	S275	275.0	410.0

Tabla 17: Características de las placas de anclaje tipo C

➤ Tipo D

Placas de anclaje seleccionadas para la base de los pilares del altillo.

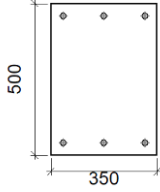
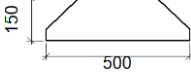
Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		350	500	18	6	20	S275	275.0	410.0
Rigidizador		500	150	7	-	-	S275	275.0	410.0

Tabla 18: Características de las placas de anclaje tipo D

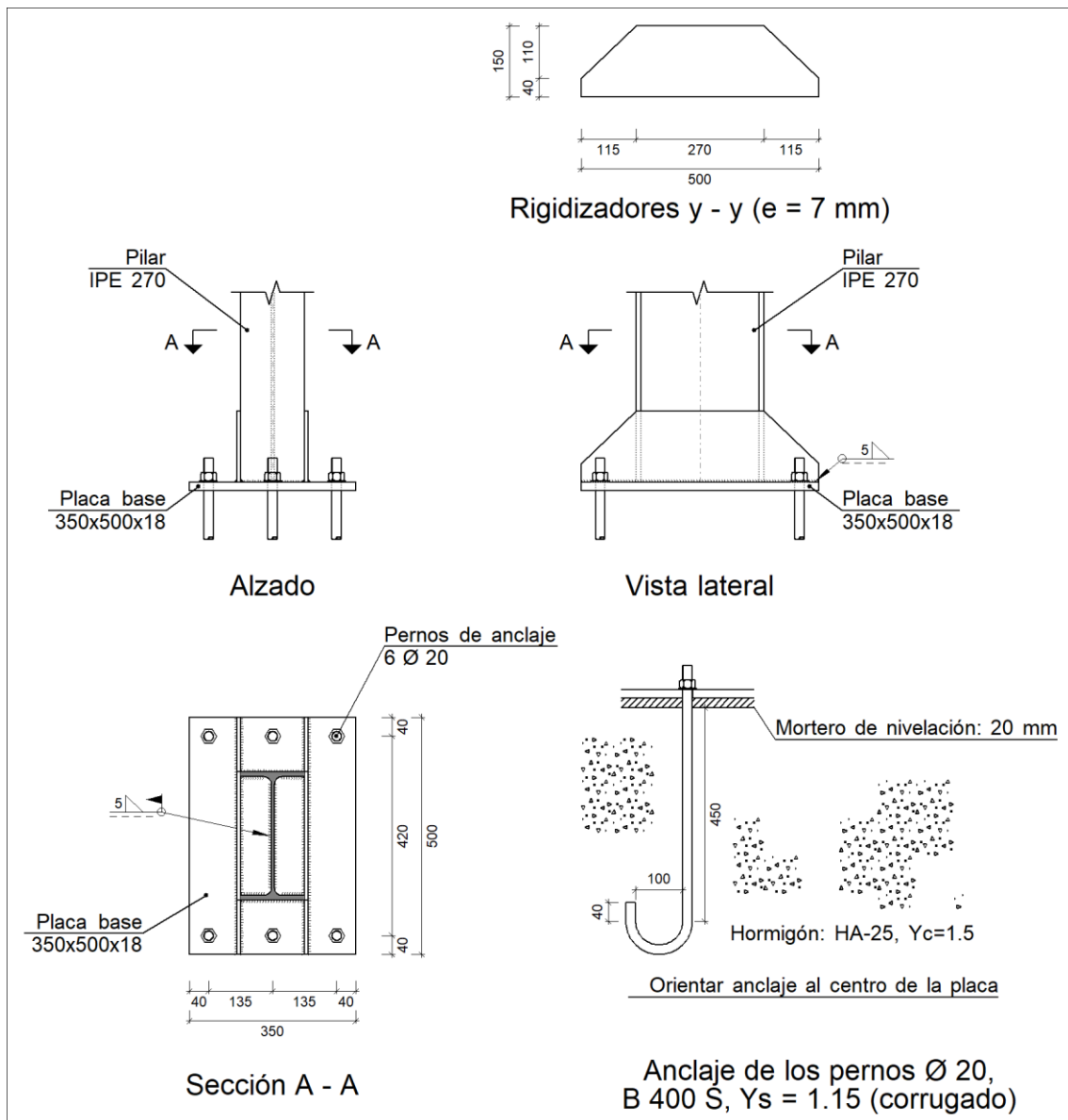


Figura 30: Placas de anclaje tipo D

7.4.2. Pórtico de fachada

El pórtico de fachada está compuesto por los siguientes perfiles:

- IPE 400 en los pilares centrales.
- IPE 330 en los pilares laterales.
- IPE 300 en la jácena.
- R 20 en el arriostramiento de fachada, que trabaja a tracción.

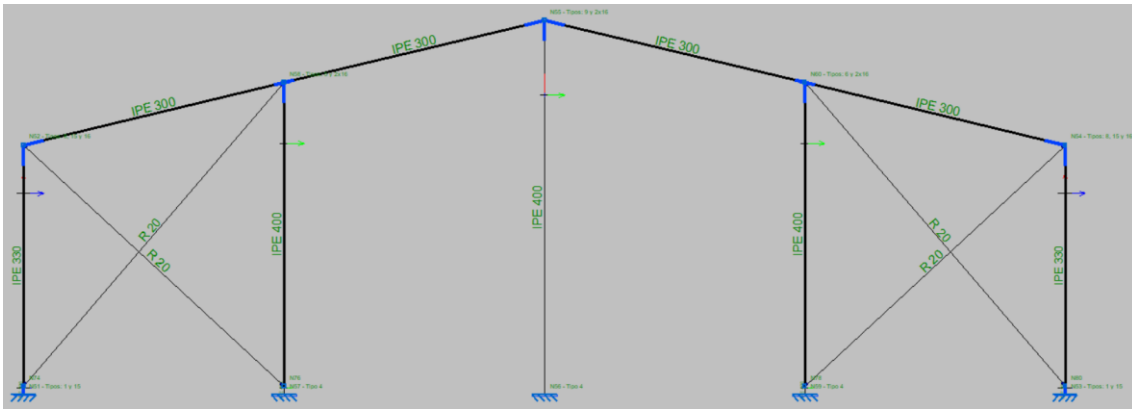


Figura 31: Pórtico de fachada

7.4.3. Pórtico interior

Todos los pórticos interiores de la nave se han configurado con los mismos tipos de perfiles:

- IPE 550 en los pilares.
- IPE 400 con cartelas de 3 m en la parte inferior.

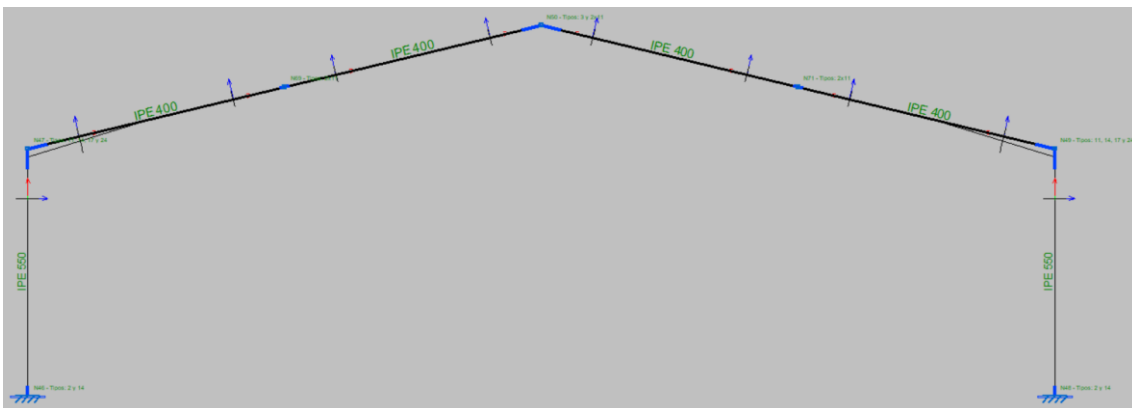


Figura 32: Pórtico interior

7.4.4. Sistema contraviento

El sistema contraviento se compone de la viga contraviento, la viga perimetral, las cruces de San Andrés y el arriostramiento de fachada ya descrito en el apartado del pórtico de fachada.

La viga contraviento se sitúa en la cubierta, entre el primer y segundo pórtico y entre el último y penúltimo pórtico. Está constituida por diagonales y montantes dispuestos en este caso, como una viga tipo Pratt, doblando las diagonales para

que trabajen a tracción tanto si la nave está sometida a presión como a succión. Se han elegido los siguientes perfiles:

- Perfiles tubulares cuadrados #90x4 para los montantes.
- Redondos R16 para las diagonales.

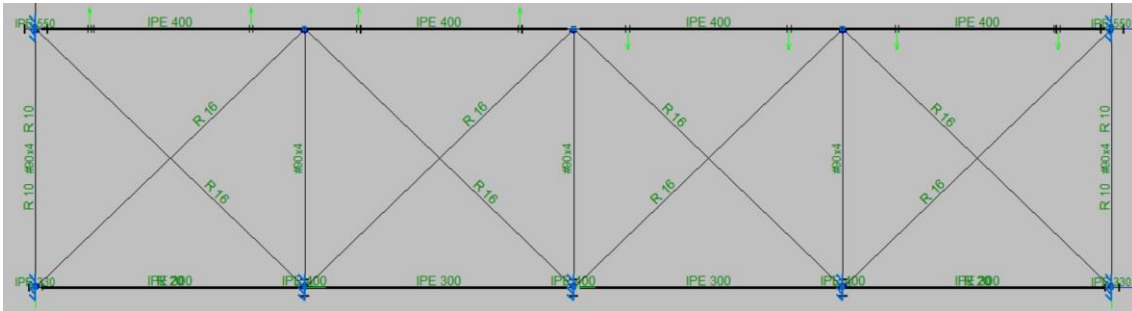


Figura 33: Viga contraviento

La viga perimetral es la encargada de unir las cabezas de los pilares entre los diferentes pórticos, para aumentar la rigidez de la estructura. Se han utilizado los siguientes perfiles:

- IPE 80 para la viga perimetral

Las Cruces de San Andrés se sitúan en las fachadas laterales, como en el pórtico de fachada, y se encargan de absorber las reacciones de los apoyos de la viga contraviento en la primera y última crujía. Se ha decidido ubicar una Cruz de San Andrés cada tres pórticos en cada lateral de la nave para lograr un mejor arriostramiento. En un lateral, al estar ubicado el atillo, en una de las crujías se ha tenido que doblar la Cruz de San Andrés. Se han empleado los siguientes perfiles:

- Redondos R10.



Figura 34: Fachada lateral derecha

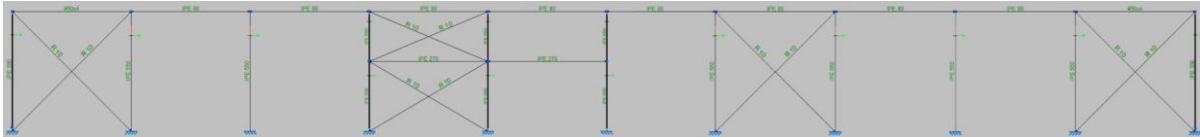


Figura 35: Fachada lateral izquierda

7.4.5. Altillo

Se ha decidido realizar un altillo en un lateral de la nave, adjunto a la estructura principal, entre tres pórticos. Se ha aprovechado el apoyo de los pilares de los pórticos para constituir la estructura del altillo. En un lateral del altillo, para dejar más espacio en la entrada principal del secadero se ha dejado solo una superficie pequeña para ubicar las escaleras de subida. Se han utilizado los siguientes perfiles:

- IPE 270 para los pilares y vigas perpendiculares a los pórticos.
- IPE 80 para las vigas paralelas a los pórticos.

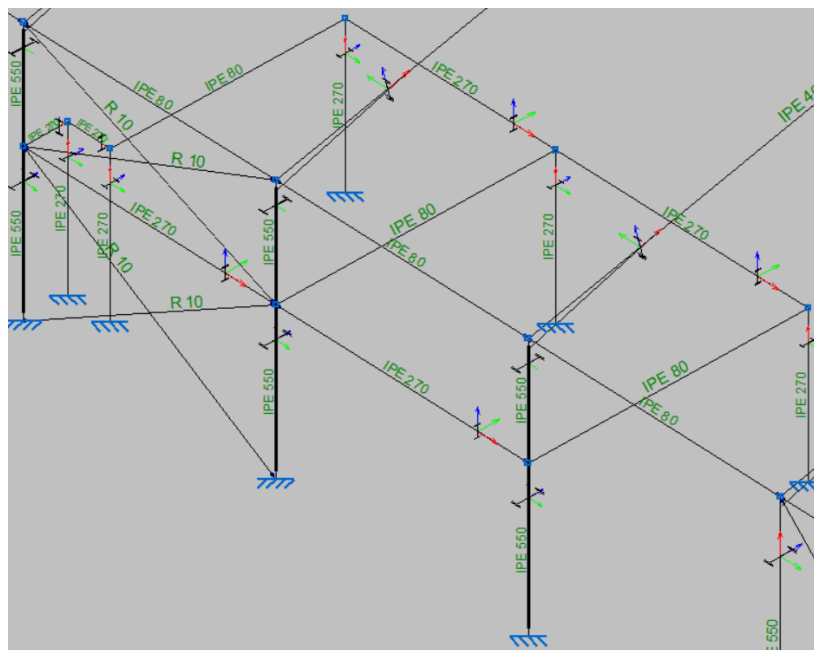


Figura 36: Altillo de oficinas

7.5. Cerramientos

En una nave industrial, una parte imprescindible son los cerramientos, ya que, gracias a ellos, el interior de la nave queda aislado de todo el exterior, esto en

una empresa alimentaria es imprescindible. Estos cerramientos se componen de varias partes, a continuación, se van a explicar.

7.5.1. Correas

Las correas son un componente estructural encargado de transmitir los esfuerzos de las acciones que actúan en la cubierta y las fachadas laterales a la estructura interna de la nave. Al ser piezas que trabajan a flexión se configuran por lo general como vigas de alma llena laminados en caliente, como los IPE, o conformados en frío como los CF o ZF, elegidos en base al criterio económico y estructural. En este proyecto todas las correas son de acero S235 y tienen fijación rígida y longitud de un vano, pero hay de dos tipos distintos:

- **Correas de cubierta:** En este caso se ha optado por la elección de correas tipo ZF, porque la cubierta tiene una pendiente de 23,98% y en cubiertas con pendiente mayor al 20% es aconsejable incorporar esta solución, antes que los perfiles tipo CF. Después de realizar el cálculo se han elegido perfiles ZF-250x4,0 con una separación entre ellos de 1,25 m.
- **Correas laterales:** En las fachadas laterales se han elegido perfiles tipo CF, ya que trabajan bien en esta posición y tras realizar los cálculos se han seleccionado perfiles CF-225x3,0 separados 1,5m.

7.5.2. Cubierta

En esta nave el cerramiento de cubierta elegido ha sido de tipo panel sándwich, por su ligereza y el buen comportamiento bajo acciones como la lluvia o el viento, su buena capacidad aislante y por su fácil y rápida instalación. Pero este panel en concreto tiene una característica innovadora y es que puede llevar en él un panel solar flexible ya incorporado, de esta manera se puede aprovechar la luz solar para generar electricidad y también tiene la ventaja de que su peso es mucho menor que el de los paneles solares convencionales (Figura 37).

Teniendo en cuenta todas estas características y el precio, que es superior al de los paneles convencionales, se van a incorporar algunos paneles sándwich con panel solar flexible incorporado y el resto sin, así, pasado un plazo de tiempo se

comprobará su real eficiencia en la zona y si vale la pena incorporarlas en toda la cubierta. De todas formas, se va a calcular la estructura teniendo en cuenta el peso del panel con los paneles solares, por si en un futuro se decide acabar de cubrir todo el cerramiento de cubierta.

El espesor del panel elegido es de 40 mm y tiene un peso de 0,14 kN/m².

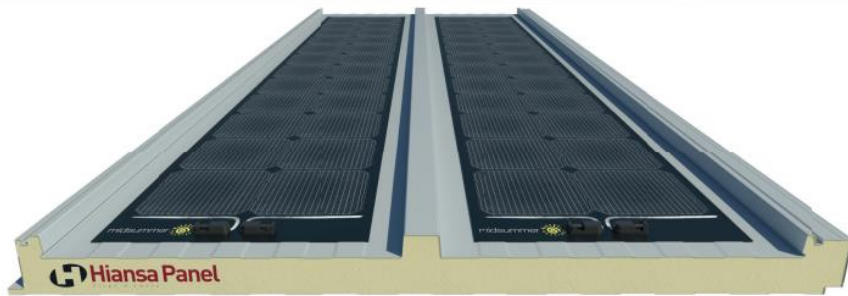


Figura 37: Panel sándwich slimsun para cubierta

7.5.3. Cerramiento lateral

Para los laterales de la nave se ha optado por un recubrimiento de panel sándwich con tornillería de fijación oculta, para darle un acabado estético al exterior de la nave (Figura 38). El espesor del panel es de 40 mm y tiene un peso de 0,11 kN/m².

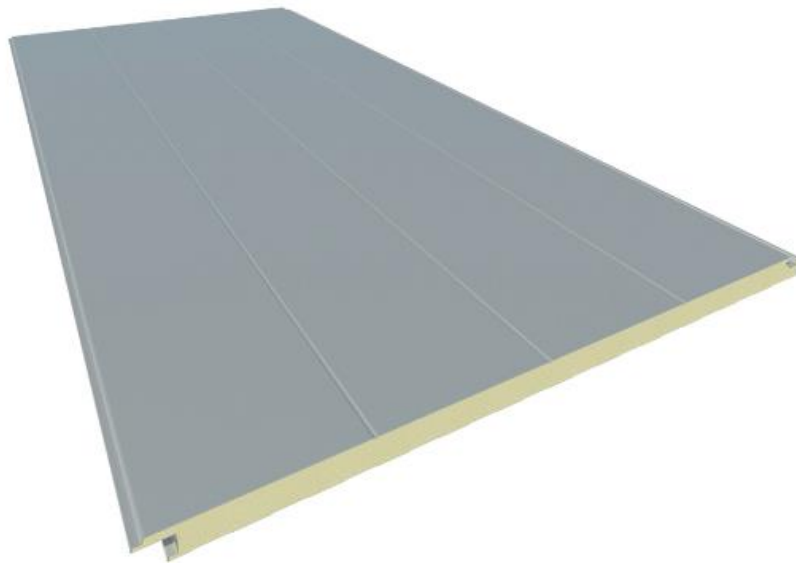


Figura 38: Panel sándwich para fachada lateral.

8. Resumen del sistema auxiliar de renovación de aire

En el anexo II se aborda el cálculo del sistema auxiliar de renovación de aire para la sala de secado natural. Se destaca la importancia de mantener la higiene y calidad del aire en el ambiente, por posibles problemas de contaminación. El volumen de la sala es de 5 625 m³, y se determina que, según la norma DIN 1946, se necesitan de 5 a 10 renovaciones de aire por hora. Se elige un valor de 6 renovaciones por hora, resultando en un caudal necesario de 33 750 m³/h. Para cumplir con esto, se seleccionan dos extractores de 18 000 m³/h cada uno, proporcionando una renovación total de 36 000 m³/h para la sala (Figura 39).

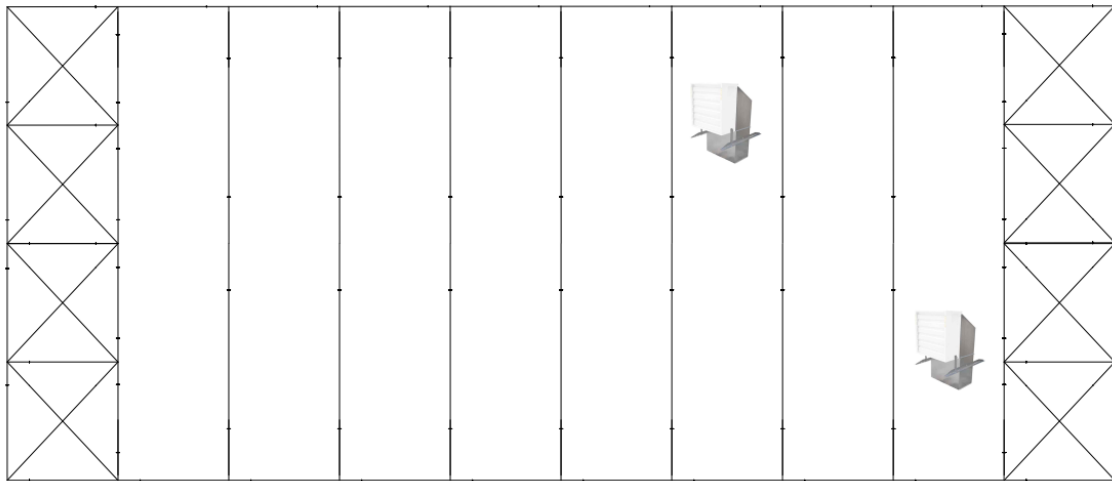


Figura 39: Croquis posición sistemas auxiliares de renovación de aire

9. Resumen de protección contra incendios

El anexo III aborda las medidas de seguridad contra incendios para la nave del proyecto de 1 500 m², así como para las oficinas y la sala de descanso en el altillo. Se basa en el Real Decreto 2267/2004 y el CTE de seguridad en caso de incendio. Se establece el objetivo de proporcionar medidas de detección y extinción de incendios, así como salidas de emergencia para evacuación.

La nave tiene una configuración Tipo C, ocupando totalmente el edificio y sin ninguna edificación a menos de 3 metros del perímetro. Tras realizar los cálculos del riesgo intrínseco se determina un nivel medio de tipo 5 para la nave y medio de tipo 3 para el altillo.

Una vez aplicada toda la normativa, se determinan esta serie de requisitos:

➤ Requisitos constructivos

- Aplicar un revestimiento de pintura intumescente a la estructura portante para asegurar que aguanta 60 minutos en caso de incendio.
- Dado que la empresa tiene menos de 25 trabajadores, el recorrido de evacuación debe ser como máximo de 35 metros y se deben ubicar dos puertas de emergencia además de la entrada principal y la del altillo.

➤ Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios

- Debe haber un pulsador junto a cada salida de evacuación y la salida máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar un sistema manual de alarma de incendio no debe superar los 25 m. Por lo tanto se necesitarán 7 pulsadores.
- La eficacia de los extintores instalados debe ser de 21A y no puede haber más de 25 m entre cualquier punto y un extintor. Entonces se ha decidido disponer de 7 extintores en la nave y otro en el altillo, que serán de 6kg y de polvo ABC.
- Se deberán instalar 2 sistemas de bocas de incendio equipadas con un tiempo de autonomía de 60 minutos.
- Es obligatoria la instalación de un sistema de alumbrado de emergencia, se ubicará en cada puerta de emergencia.
- La nave dispondrá de señales fotoluminiscentes que marquen las vías de evacuación y las puertas de emergencia, los extintores y los pulsadores manuales de alarma.

A continuación se adjunta el croquis de dónde van a estar ubicados estos sistemas (Figura 40).

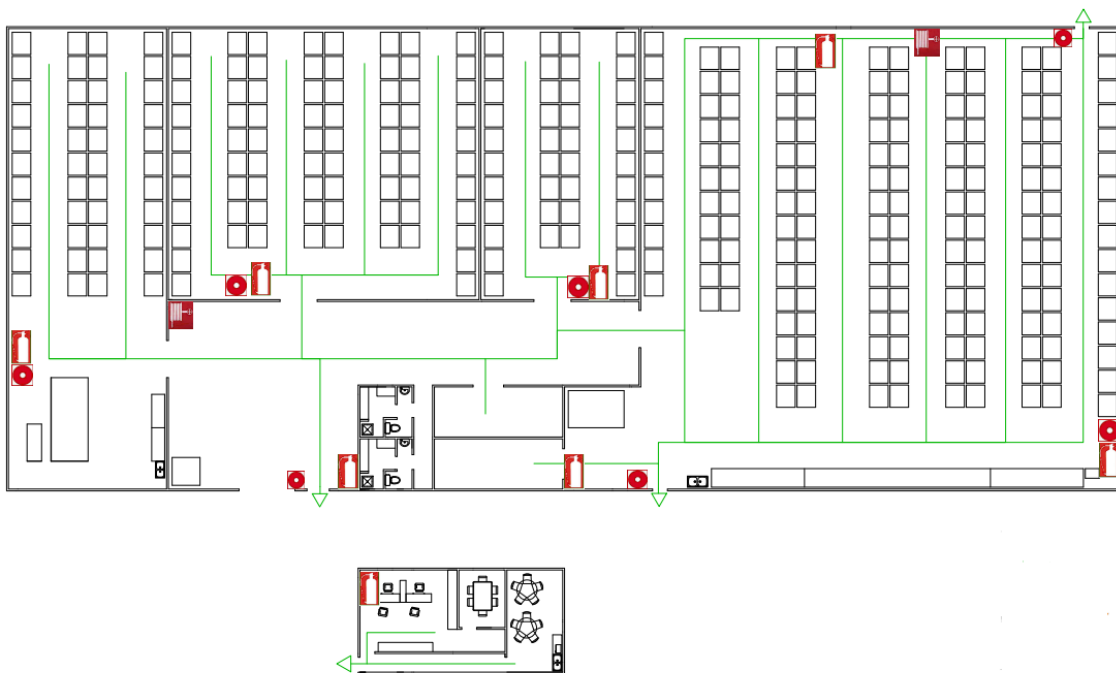


Figura 40: Croquis del sistema de protección contra incendios

10. Resumen del presupuesto

Presupuesto de ejecución material:

1	Actuaciones previas	63 797,40
2	Acondicionamiento del terreno	44 063,48
3	Cimentaciones	71 868,29
4	Estructuras	197 520,78
5	Fachadas y particiones	54 114,90
6	Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	8 731,64
7	Instalaciones	17 136,83
8	Cubiertas	100 483,66
9	Seguridad y salud	14 911,81
10	Maquinaria	30 805,00
	Total:	603 733,79

El presupuesto de ejecución material asciende a la expresada cantidad de:

SEISCIENTOS TRES MIL SETECIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Presupuesto de ejecución por contrata (PEM):

15% de gastos generales	90 515,07
6% de beneficio industrial	36 206,03
Suma	730 154,89
21% IVA	153 332,53
3,5% de honorarios sobre PEM	25 555,42
Total presupuesto general:	909 042,84

NOVECIENTOS NUEVE MIL CUARENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

11. Bibliografía

- Código Técnico de la Edificación (2023), concretamente los documentos de Seguridad estructural, Acciones en la edificación, Cimientos, Acero y Seguridad en caso de incendio. Disponibles en <https://www.codigotecnico.org/>.
- Apuntes de la asignatura EM1027 “Estructuras y construcciones industriales”, del Grado en Ingeniería Mecánica de la Universidad Jaime I. (2021/2022)
- Norma de Construcción Sismorresistente (2023). Disponible en https://www.mitma.gob.es/recursos_mfom/0820200.pdf.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre (2023). Disponible en <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2004-21216>.
- Generalitat Valenciana (2023). Declaración de Interés Comunitario. Disponible en https://www.gva.es/es/inicio/procedimientos?id_proc=18322.
- Casals Ventilación (2023). Cómo calcular las renovaciones por hora según la actividad de un local. Disponible en

[https://www.casals.com/assets/uploads/editor/file/renovacion de aire en locales tipicos casals.pdf](https://www.casals.com/assets/uploads/editor/file/renovacion_de_aire_en_locales_tipicos_casals.pdf).

- Serkain (2023). Kit Extracción Cubierta. Disponible en <https://serkain.com/>.
- Grupo Roser (2023). Fabricantes de maquinaria y equipos para la industria alimentaria. Disponible en <https://roser-group.com/>.
- Industrias FAC (2023). Tecnología alimentaria. Disponible en <https://industriasfac.com/>.
- Jungheinrich (2023). Proveedor de soluciones intralogísticas. Disponible en <https://www.jungheinrich.es/>.

DOCUMENTO II:
ANEXOS

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO I: CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA.....	61
ANEXO II: SISTEMA AUXILIAR DE RENOVACIÓN DE AIRE	167
ANEXO III: PROYECTO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	172
ANEXO IV: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	190

ANEXO I:

CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

ÍNDICE DE ANEXO DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

1. Acciones en la edificación	64
1.1. Acciones permanentes	64
1.1.1. Peso propio	64
1.1.2. Pretensado	65
1.2. Acciones variables	66
1.2.1. Sobrecarga de uso	66
1.2.2. Viento	67
1.2.3. Nieve	73
1.2.4. Acciones térmicas	76
1.3. Acciones accidentales	76
1.3.1. Sismo.....	76
1.3.2. Incendio.....	77
1.3.3. Impacto.....	77
2. Generador de pórticos	78
3. CYPE 3D.....	81
3.1. Introducción de barras	82
3.1.1. Pórtico interior	82
3.1.2. Pórtico de fachada.....	82
3.1.4. Altillo	83
3.1.3. Sistema contraviento	83
3.2. Pandeo	84
3.2.1. Pórtico interior	85
3.2.2. Pórtico de fachada.....	85
3.2.4. Sistema contraviento	86

3.3. Pandeo lateral.....	86
3.4. Flechas y deformaciones	87
3.5. Placas de anclaje.....	87
3.6. Cimentación.....	87
3.6.1. Zapatas.....	88
3.6.2. Vigas de atado.....	88
4. Datos de obra.....	88
4.1. Normas consideradas	88
4.2. Estados límite	89
4.2.1. Situaciones del proyecto.....	89
5. Resultados	92
5.1. Pórtico interior.....	92
5.2. Pórtico da fachada	96
5.3. Sistema contraviento	100
5.3.1. Viga contraviento.....	100
5.3.2. Cruz de San Andrés	104
5.3.3. Viga perimetral	108
5.4. Atillo	111
5.5. Placas de anclaje.....	114
5.5.1. Especificaciones.....	114
5.5.2. Referencias y simbología	116
5.5.3. Comprobaciones en placas de anclaje	118
5.5.4. Memoria de cálculo	119
5.6. Cimentación.....	135
5.6.1. Zapatas.....	135
5.6.2. Vigas de atado.....	157

1. Acciones en la edificación

El análisis estructural se realiza mediante modelos en los que intervienen las acciones, las propiedades de los materiales y el terreno y los datos geométricos. Las acciones en concreto, son las perturbaciones sobre el sistema que tienden a cambiar el estado actual.

El DB-SE-AE (Documento Básico de seguridad estructural sobre las acciones en la edificación) es el encargado de definir las exigencias básicas para el cumplimiento de la seguridad estructural y la aptitud de servicio establecidas en el CTE (Código Técnico de la edificación), teniendo en cuenta las acciones que actúan sobre una estructura. Las acciones para considerar se clasifican por su variación en el tiempo en: permanentes, variables y accidentales.

1.1. Acciones permanentes

Las acciones permanentes son aquellas que actúan en todo momento sobre un edificio, de manera constante. A continuación, se van a mostrar los tres tipos que se van a tener en cuenta.

1.1.1. *Peso propio*

El peso propio que se tiene en cuenta es el de los elementos estructurales de la nave y los cerramientos.

El peso propio de la estructura se puede estimar como $L(m)/100 \text{ kN/m}^2$, por lo tanto, sería de unos $0,25 \text{ kN/m}^2$, de todos modos, el programa CYPE ya se encarga de considerar el peso propio de la estructura metálica, según los perfiles utilizados.

Por otra parte, el peso del cerramiento sí que hay que indicarlo en el programa. El cerramiento de cubierta elegido tiene un peso de $0,14 \text{ kN/m}^2$ y el cerramiento lateral de $0,11 \text{ kN/m}^2$, ambos de 40 mm de espesor.

En la estructura del altillo de las oficinas también hay que introducir el peso propio que debe soportar la estructura. Este valor se extrae del DB SE-AE, concretamente de las tablas que se muestran a continuación (Tabla 19 y 20):

Elemento	Peso
Forjados	kN / m ²
Chapa grecada con capa de hormigón; grueso total < 0,12 m	2
Forjado unidireccional, luces de hasta 5 m; grueso total < 0,28 m	3
Forjado uni o bidireccional; grueso total < 0,30 m	4
Forjado bidireccional, grueso total < 0,35 m	5
Losa maciza de hormigón, grueso total 0,20 m	5
Cerramientos y particiones (para una altura libre del orden de 3,0 m) incluso enlucido	kN / m
Tablero o tabique simple; grueso total < 0,09 m	3
Tabicón u hoja simple de albañilería; grueso total < 0,14 m	5
Hoja de albañilería exterior y tabique interior; grueso total < 0,25 m	7
Solados (incluyendo material de agarre)	kN / m ²
Lámina pegada o moqueta; grueso total < 0,03 m	0,5
Pavimento de madera, cerámico o hidráulico sobre plastón; grueso total < 0,08 m	1,0
Placas de piedra, o peldaños; grueso total < 0,15 m	1,5
Cubierta, sobre forjado (peso en proyección horizontal)	kN / m ²
Faldones de chapa, tablero o paneles ligeros	1,0
Faldones de placas, teja o pizarra	2,0
Faldones de teja sobre tableros y tabiques palomeros	3,0
Cubierta plana, recrecido, con impermeabilización vista protegida	1,5
Cubierta plana, a la catalana o invertida con acabado de grava	2,5
Rellenos	kN / m ³
Agua en aljibes o piscinas	10
Terreno, como en jardinerías, incluyendo material de drenaje ⁽¹⁾	20

⁽¹⁾ El peso total debe tener en cuenta la posible desviación de grueso respecto a lo indicado en planos.

Tabla 19: Peso propio de los elementos constructivos

Materiales y elementos	Peso kN/m ²	Materiales y elementos	Peso kN/m ²
Baldosa hidráulica o cerámica (incluyendo material de agarre)		Linóleo o loseta de goma y mortero	
0,03 m de espesor total	0,50	20 mm de espesor total	0,50
0,05 m de espesor total	0,80	Parque y tarima de 20 mm de espesor sobre rastreles	0,40
0,07 m de espesor total	1,10	Tarima de 20 mm de espesor rastreles recibidos con yeso	0,30
Corcho aglomerado		Terrazo sobre mortero, 50 mm espesor	0,80
tarima de 20 mm y rastrel	0,40		

Tabla 20: Peso por unidad de superficie de elementos de pavimentación

Se elige un forjado unidireccional para la planta del altillo con un suelo de baldosa cerámica por encima. Teniendo en cuenta el peso de los elementos constructivos, que es de 3 kN/m² y el de los elementos de pavimentación, de 0,5 kN/m², el peso propio total de la estructura del altillo es de 3,5 kN/m².

1.1.2. Pretensado

La acción del pretensado se evaluará a partir de lo establecido en el Real Decreto 470/2021.

1.2. Acciones variables

Las acciones variables son las que pueden actuar o no sobre la estructura, a continuación, se va a explicar cada una de las que se ha considerado, por separado.

1.2.1. Sobrecarga de uso

La sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre un edificio por razón de su uso. El DB-SE-AE proporciona la siguiente tabla en la que están los valores característicos de la sobrecarga de uso (Tabla 21).

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽⁴⁾⁽⁶⁾	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁵⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

⁽¹⁾ Deben descomponerse en dos cargas concentradas de 10 kN separadas entre sí 1,8 m. Alternativamente dichas cargas se podrán sustituir por una sobrecarga uniformemente distribuida en la totalidad de la zona de 3,0 kN/m² para el cálculo de elementos secundarios, como nervios o viguetas, doblemente apoyados, de 2,0 kN/m² para el de losas, forjados reticulados o nervios de forjados continuos, y de 1,0 kN/m² para el de elementos primarios como vigas, ábacos de soportes, soportes o zapatas.

⁽²⁾ En cubiertas transitables de uso público, el valor es el correspondiente al uso de la zona desde la cual se accede.

⁽³⁾ Para cubiertas con un inclinación entre 20° y 40°, el valor de q_k se determina por interpolación lineal entre los valores correspondientes a las subcategorías G1 y G2.

⁽⁴⁾ El valor indicado se refiere a la proyección horizontal de la superficie de la cubierta.

⁽⁵⁾ Se entiende por cubierta ligera aquella cuya carga permanente debida únicamente a su cerramiento no excede de 1 kN/m².

⁽⁶⁾ Se puede adoptar un área tributaria inferior a la total de la cubierta, no menor que 10 m² y situada en la parte más desfavorable de la misma, siempre que la solución adoptada figure en el plan de mantenimiento del edificio.

⁽⁷⁾ Esta sobrecarga de uso no se considera concomitante con el resto de acciones variables.

Tabla 21: Valores característicos de la sobrecarga de uso.

La nave construida está en la categoría G porque consta de una cubierta accesible únicamente para conservación con inclinación entre 20° y 40°

(23,98%). Dentro de esta categoría se encuentra en la subcategoría G1, ya que es una cubierta ligera sobre correas y sin forjado. Entonces la carga uniforme es de 0,4 kN/m². La tabla también tiene en cuenta que esta sobrecarga no se considera concomitante con el resto de las acciones variables.

1.2.2. Viento

La acción del viento es una fuerza perpendicular a la superficie de un punto y existen dos tipos de viento, el que soporta la estructura por el exterior y el que pueda aguantar del interior al haber algún hueco de la nave abierto.

- Viento exterior

En este caso la presión estática (q_e) puede calcularse de la siguiente manera:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Siendo en la ecuación:

q_b : Presión dinámica

c_e : Coeficiente de exposición

c_p : Coeficiente de presión o coeficiente eólico

- Presión dinámica

La presión dinámica se calcula utilizando la ecuación que se muestra a continuación:

$$q_b = 0,5 \cdot \delta \cdot v_b^2$$

En la cual:

δ : Densidad del aire

v_b : Valor básico de la velocidad del viento

La densidad del aire, por lo general puede adoptarse de 1,25 kg/m³, aunque depende de factores como la temperatura o la altitud.

El valor básico de la velocidad del viento puede obtenerse del mapa mostrado, extraído del DB-SE-AE, y corresponde al valor característico de la velocidad media del viento en un período de 10 minutos, tomada en una zona desprotegida frente al viento a una altura de 10 metros de altura.

Según la ubicación de la estructura, se utiliza un valor distinto, en este caso en concreto, se establece el valor de 26 m/s, ya que está en la zona A, aunque está rozando de la zona B. En el mapa está marcada la zona con un círculo azul (Figura 41).



Figura 41: Mapa del valor básico de la velocidad del viento (v_b)

Por lo tanto, con todos estos valores se calcula la presión dinámica y da un valor de 0,42 kN/m².

- Coeficiente de exposición

El coeficiente de exposición tiene en cuenta las turbulencias originadas por la topografía y el relieve del terreno. Su valor se puede calcular así:

$$c_e = F \cdot (F + 7k)$$

$$F = k \cdot \ln\left(\frac{\max(z, Z)}{L}\right)$$

Siendo:

F : Coeficiente de rugosidad

k : Factor del terreno

L : Longitud de rugosidad (tamaño del torbellino que se forma por fricción del aire con la superficie del terreno)

Z : Altura en la tabla

z : Altura punto más alto de la estructura

Los valores k , L , y Z se consiguen de la siguiente tabla (Tabla 22), según el grado de aspereza del entorno, en este caso se considera grado III:

Grado de aspereza del entorno	Parámetro		
	k	L (m)	Z (m)
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	0,156	0,003	1,0
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	0,17	0,01	1,0
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	0,19	0,05	2,0
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	0,22	0,3	5,0
V Centro de negocios de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	0,24	1,0	10,0

Tabla 22: Coeficientes para tipo de entorno

La altura máxima de la nave es de 9 m y sustituyendo los parámetros en las fórmulas se obtienen estos resultados:

$$F = 0,987$$

$$c_e = 2,286$$

- Coeficiente de presión

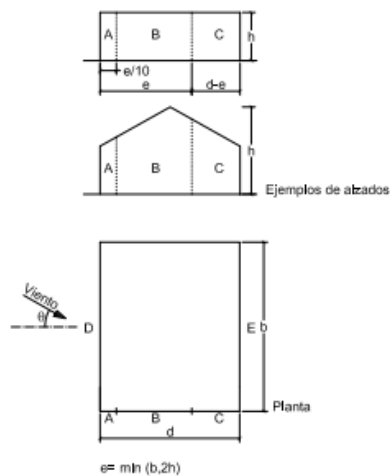
En cuanto a este coeficiente, existen varios casos canónicos estudiados, según la forma externa de la nave.

A efectos del cálculo de la estructura, se puede utilizar la resultante en cada plano de fachada o cubierta de los valores que se muestran en las siguientes tablas, extraídas del DB-SE-AE.

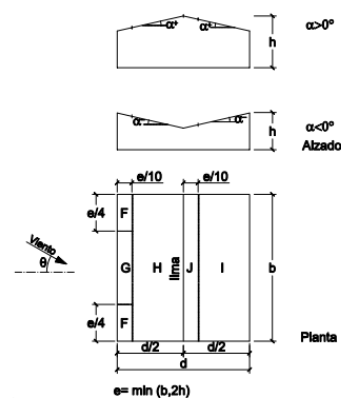
En la tabla de los paramentos verticales se tiene en cuenta la esbeltez (h/d), que es la relación entre la máxima altura sobre rasante y el fondo en la dirección del viento y el área, que en este caso siempre es mayor de 10 m^2 (Tabla 23).

En la tabla de la cubierta se considera la pendiente de ésta y el área, que en este caso también es mayor de 10 m^2 en todos los casos (Tabla 23).

Si los valores del área, esbeltez o pendiente no son exactamente los que aparecen en las tablas, se realiza una interpolación entre dos valores para calcular el valor preciso del coeficiente de presión.



a) Dirección del viento $-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$



A (m ²)	h/d	Zona (según figura), $-45^\circ < \theta < 45^\circ$				
		A	B	C	D	E
≥ 10	5	-1,2	-0,8	-0,5	0,8	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	$\leq 0,25$	"	"	"	0,7	-0,3
5	5	-1,3	-0,9	-0,5	0,9	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	$\leq 0,25$	"	"	"	0,8	-0,3
2	5	-1,3	-1,0	-0,5	0,9	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	$\leq 0,25$	"	"	"	0,7	-0,3
≤ 1	5	-1,4	-1,1	-0,5	1,0	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	$\leq 0,25$	"	"	"	"	-0,3

Pendiente de la cubierta α	A (m ²)	Zona (según figura)				
		F	G	H	I	J
-45°	≥ 10	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1
	≤ 1	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1,5
-30°	≥ 10	-1,1	-0,8	-0,8	-0,6	-0,8
	≤ 1	-2	-1,5	-0,8	-0,6	-1,4
-15°	≥ 10	-2,5	-1,3	-0,9	-0,5	-0,7
	≤ 1	-2,8	-2	-1,2	-0,5	-1,2
-5°	≥ 10	-2,3	-1,2	-0,8	0,2	0,2
	≤ 1	-2,5	-2	-1,2	0,2	0,2
5°	≥ 10	-1,7	-1,2	-0,6	-0,6	0,2
	≤ 1	+0,0	+0,0	+0,0	-0,6	-0,6
15°	≥ 10	-0,9	-0,8	-0,3	-0,4	-1
	≤ 1	0,2	0,2	0,2	+0,0	+0,0
30°	≥ 10	-2	-1,5	-0,3	-0,4	-1,5
	≤ 1	0,2	0,2	0,2	+0,0	+0,0
45°	≥ 10	-0,5	-0,5	-0,2	-0,4	-0,5
	≤ 1	0,7	0,7	0,4	0	0
60°	≥ 10	-1,5	-1,5	-0,2	-0,4	-0,5
	≤ 1	0,7	0,7	0,4	0	0
75°	≥ 10	-0,0	-0,0	-0,0	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,7	0,7	0,6	+0,0	+0,0
90°	≥ 10	-0,0	-0,0	-0,0	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,7	0,7	0,6	+0,0	+0,0
135°	≥ 10	0,7	0,7	0,7	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,7	0,7	0,7	-0,2	-0,3
180°	≥ 10	0,8	0,8	0,8	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,8	0,8	0,8	-0,2	-0,3

Tabla 23: Coeficientes de presión de paramentos verticales y cubierta a dos aguas

Para los pilares de la nave se usan los valores de la primera tabla (paramentos verticales) y para las jácenas los de la segunda tabla (cubierta).

Todos estos cálculos los realiza CYPE 3D y ya los introduce directamente en los cálculos de la estructura. El programa se encarga de asignar a cada pieza de la estructura la carga que va a soportar en función de la zona de la nave en la que se encuentra ubicada.

- Viento interior

Para el viento interior se utiliza la misma fórmula que en el viento exterior, pero en este caso, en todos los paramentos interiores se considera un único coeficiente de presión interior.

$$q_{ei} = q_b \cdot c_{ei} \cdot c_{pi}$$

- Presión dinámica

El valor del coeficiente de presión dinámica (q_b) es el mismo que en el viento exterior (0,42 kN/m²).

- Coeficiente de exposición interior

El coeficiente de exposición interior (c_{ei}) se recalcula para este nuevo caso, mediante la misma fórmula que se ha utilizado para el viento exterior.

$$c_{ei} = F \cdot (F + 7k)$$

$$F = k \cdot \ln\left(\frac{\max(z, Z)}{L}\right)$$

En este caso cambia el valor de z , que corresponde a la altura media de la nave, 4,5 m. El resto de los parámetros que aparecen en las fórmulas son los mismos que en el caso del viento exterior. Por lo tanto, los resultados son estos:

$$F = 0,855$$

$$c_{ei} = 1,868$$

- Coeficiente de presión

Este coeficiente toma valores únicos para todas las superficies interiores y tiene en cuenta las áreas de los huecos y la esbeltez en el plano paralelo al viento (Tabla 24 y Figura 42).

Esbeltez en el plano paralelo al viento	Área de huecos en zonas de succión respecto al área total de huecos del edificio										
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
≤1	0,7	0,7	0,6	0,4	0,3	0,1	0,0	-0,1	-0,3	-0,4	-0,5
≥4	0,5	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0	-0,1	-0,2	-0,3	-0,3

Tabla 24: Coeficientes de presión interior

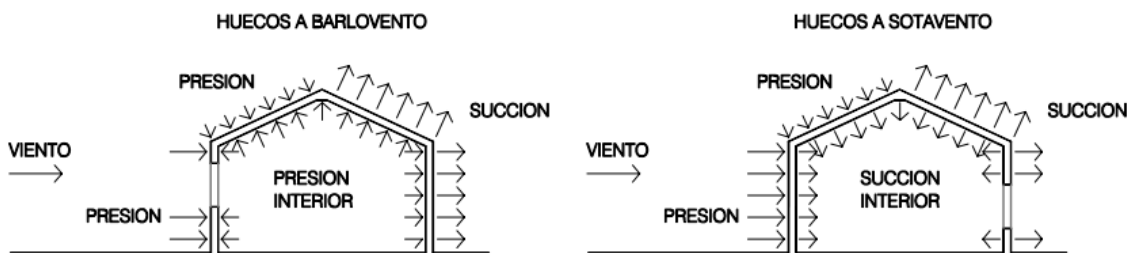


Figura 42: Presiones ejercidas por el viento en una construcción diáfana

Área huecos lateral derecho (180°):

En este lateral se han ubicado 9 ventanas de 1,5 x 1,5 m, por lo tanto, hay 20,25 m² de huecos (Figura 43).

Área huecos lateral izquierdo (0°):

En esta zona hay 9 ventanas de 1,5 x 1,5 m, al igual que en el otro lateral, además, se ubica la puerta del muelle de 3 x 3 m, la puerta de la entrada principal de 1,2 x 2,4 m y dos ventanas en la parte de las oficinas de 1 x 1 m, así que en total hay 34,13 m² de huecos.

Área huecos frontal (270°):

La parte frontal consta de 6 ventanas de 1,5 x 1,5 m, por lo tanto, eso son 13,5 m² de huecos.

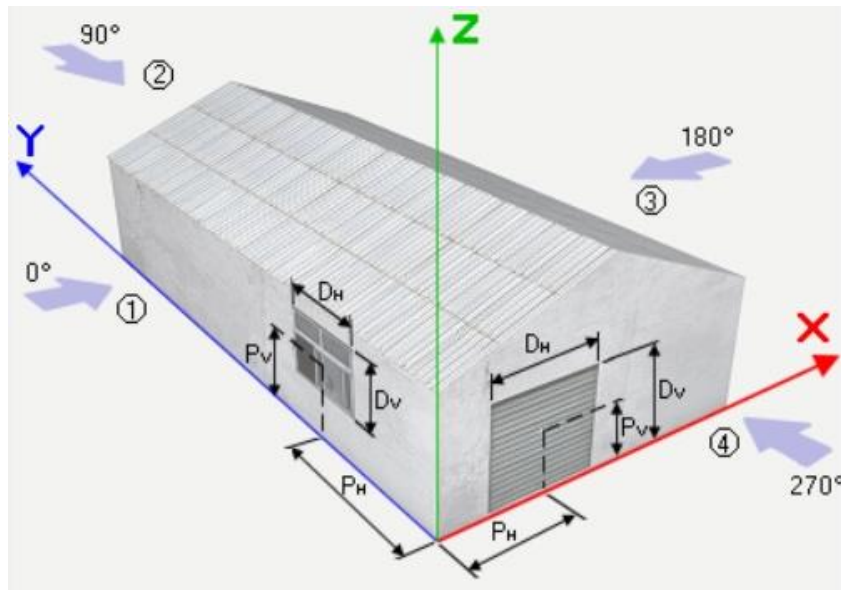


Figura 43: Denominación paramentos nave

El área total de huecos que hay en la nave es de 67,88 m², que es la suma de todas las áreas ya calculadas.

El programa considera todas las posibles combinaciones para calcular los distintos valores de c_{pi} . Combina todos los huecos teniendo en cuenta las posibilidades de que estén abiertos o cerrados.

1.2.3. Nieve

La distribución e intensidad de la carga de nieve sobre la cubierta depende de varios parámetros como el clima del lugar, el relieve del entorno y la forma del edificio o de la cubierta.

Al tratarse de una estructura ligera se utiliza la siguiente fórmula:

$$q_n = \mu \cdot s_k$$

Siendo:

μ : Coeficiente de forma de la cubierta.

s_k : Valor característico de la carga de nieve sobre el terreno horizontal.

El valor de la carga de nieve sobre el terreno hace referencia a la altitud de la zona en la que se construye la nave. Para ello hay un mapa (Figura 44), en el que se puede localizar el terreno y saber en que zona climática se encuentra, en este caso pertenece a la zona 2.

Al saber la zona climática, ya se puede saber el valor característico, (Tabla 25) y sabiendo la altitud del terreno, que es 731 m sobre el nivel del mar (Figura 45). Como en la tabla no existe ese valor exacto de altitud, se interpola entre los dos valores más cercanos. Al interpolar entre la altura de 700 m y la de 800 m, el valor de s_k es de 1,03 kN/m².



Figura 44: Mapa zonas climáticas de invierno



Figura 45: Mapa con la altura del terreno de emplazamiento

Altitud (m)	Zona de clima invernal, (según figura E.2)						
	1	2	3	4	5	6	7
0	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
200	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
400	0,6	0,6	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2
500	0,7	0,7	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2
600	0,9	0,9	0,3	0,5	0,5	0,4	0,2
700	1,0	1,0	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2
800	1,2	1,1	0,5	0,8	0,7	0,7	0,2
900	1,4	1,3	0,6	1,0	0,8	0,9	0,2
1.000	1,7	1,5	0,7	1,2	0,9	1,2	0,2
1.200	2,3	2,0	1,1	1,9	1,3	2,0	0,2
1.400	3,2	2,6	1,7	3,0	1,8	3,3	0,2
1.600	4,3	3,5	2,6	4,6	2,5	5,5	0,2
1.800	-	4,6	4,0	-	-	9,3	0,2
2.200	-	8,0	-	-	-	-	-

Tabla 25: Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal

El valor del coeficiente de forma tiene en cuenta cómo va a ser el depósito de nieve en cubierta, en este caso, al tratarse de una cubierta con pendiente inferior a 30° , se le da un valor de 1.

Se tiene en cuenta la posible distribución asimétrica de nieve en la cubierta, debida al transporte de ésta por efecto del viento, reduciendo a la mitad el coeficiente de forma en el faldón en el que la acción sea favorable.

Realizando la multiplicación de los dos valores, el resultado de la carga de nieve es de 1,03 kN/m².

1.2.4. Acciones térmicas

En este caso en particular, no se tienen en cuenta este tipo de acciones porque, como establece el DB-SE-AE, si en la estructura no existen elementos continuos de más de 40 m de longitud puede no considerarse.

1.3. Acciones accidentales

Este tipo de acciones son aquellas que pueden suceder en alguna situación de forma extraordinaria y son de gran importancia.

1.3.1. Sismo

En cuanto a la consideración de la acción sísmica dentro del territorio español se utiliza la norma de construcción sismorresistente (NCSE), la cual se aplica a proyectos de edificación de nueva planta.

En primer lugar se tiene en cuenta el tipo de construcción, según el uso al que se destina y los daños que puede ocasionar su destrucción. En este caso se trata de una construcción de importancia normal, que significa que su destrucción puede ocasionar víctimas, interrumpir un servicio o producir grandes pérdidas económicas, pero no se trata de un servicio imprescindible ni puede dar lugar a efectos catastróficos.

En segundo lugar, existen varias excepciones en las que no es obligatorio aplicar la Norma. Como se puede observar en el siguiente mapa (Figura 46), la zona en la cual se ubica este proyecto tiene una aceleración sísmica inferior a 0,04g, siendo g la aceleración de la gravedad.

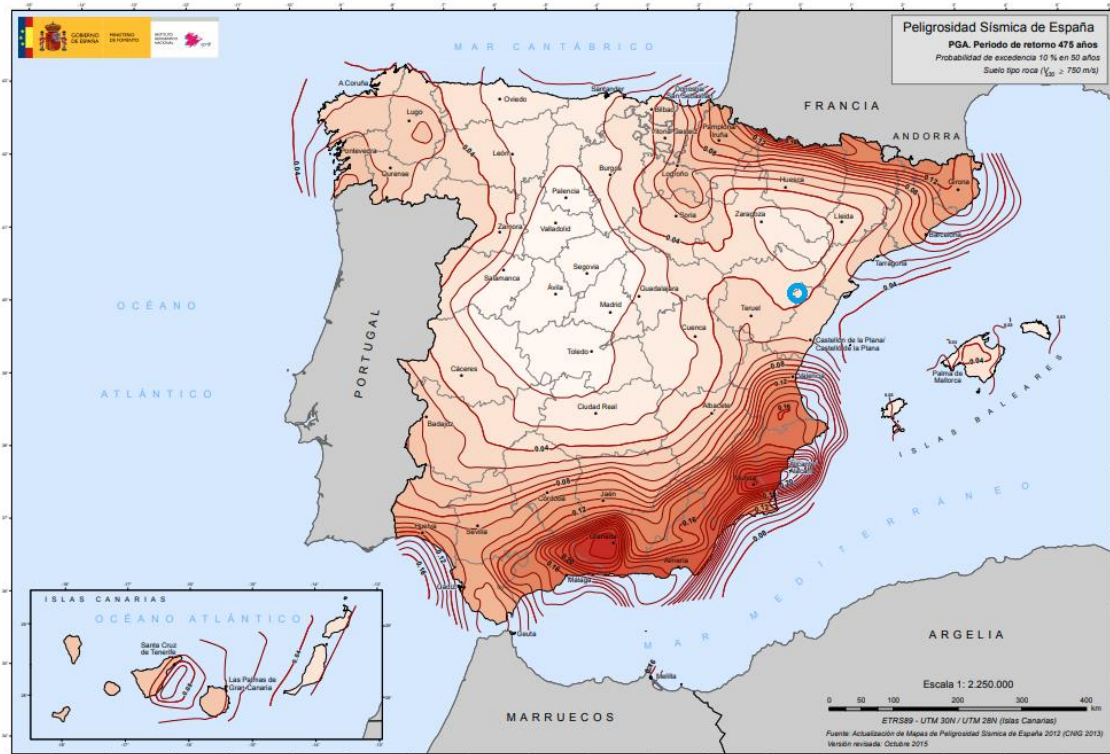


Figura 46: Mapa zonas sísmicas España

Teniendo en cuenta el tipo de construcción y la aceleración sísmica, se trata de una excepción y por lo tanto se descarta la aplicación de la Norma.

1.3.2. Incendio

Este apartado se va a desarrollar en el anexo II correspondiente al sistema contra incendios.

1.3.3. Impacto

Según el DB-SE-AE la acción de impacto de vehículos desde el exterior del edificio, se debe considerar cuando la ordenanza municipal lo establezca, por lo tanto en este caso no hace falta tenerlo en cuenta.

Dentro de la nave, al haber circulación de carretillas elevadoras, se pueden adoptar medidas para disminuir la probabilidad de ocurrencia de impacto o de atenuar sus consecuencias en caso de producirse. Para ello, en los pilares de la estructura expuestos a posibles choques accidentales, se pueden colocar unos protectores flexibles que envuelven y resguardan los

pilares contra choques, golpes o rozaduras accidentales (igura 47). Éstos se encargan de distribuir la fuerza de colisión por todo el cuerpo, facilitando la transmisión de energía, sin perder sus propiedades y regresando a su forma original.



Figura 47: Protector de pilares.

En este caso en concreto, al tener prácticamente todos los pilares por el perímetro de la nave y no tener pilares entre los palés, no se va a considerar la puesta de estos protectores, ya que es complicado que se produzca algún impacto contra la estructura portante.

2. Generador de pórticos

Para empezar a realizar el cálculo de la estructura de la nave se va a usar el módulo Generador de pórticos de CYPE, el cual permite generar los pórticos y las correas que componen la nave.

En este caso se trata de una cubierta a dos aguas y de pórtico rígido, con las medidas definidas a continuación (Figura 48):

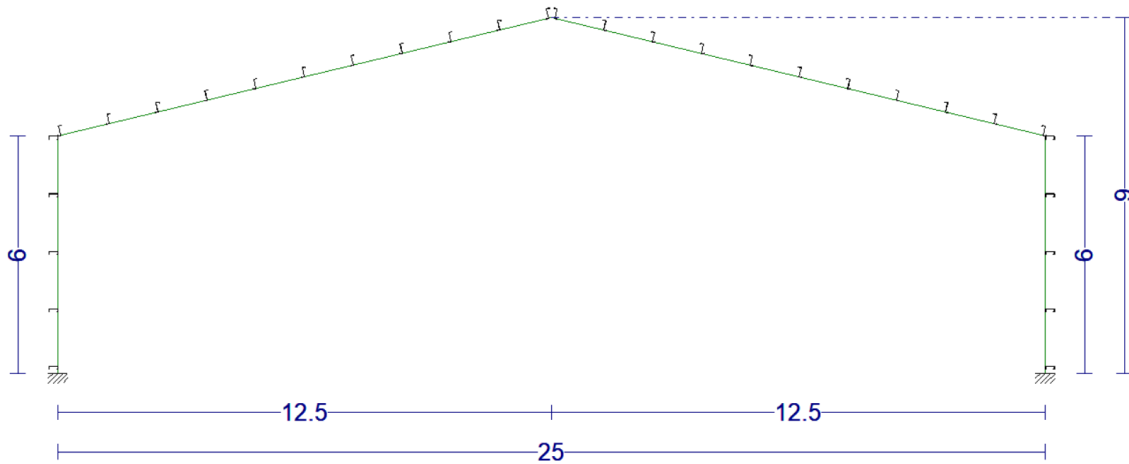


Figura 48: Medidas pórtico

En el programa también hay que introducir el peso de los cerramientos, el número de vanos, la crujía y la categoría y sobrecarga de uso, viento y nieve, según la zona en la que se ubica la nave (Figuras 49 y 50).

Datos generales

Número de vanos

Separación entre pórticos m

Con cerramiento en cubierta

Peso del cerramiento kN/m²

Sobrecarga del cerramiento kN/m²

Con cerramiento en laterales

Peso del cerramiento kN/m²

Con sobrecarga de viento 🇪🇸 CTE DB SE-AE (España)

Con sobrecarga de nieve 🇪🇸 CTE DB-SE AE (España)

Combinaciones de cargas para cálculo de correas

Estados límite

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

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

Cota de nieve

Desplazamientos

Acciones características

Categorías de uso

Acero laminado: CTE DB SE-A

Acero conformado: CTE DB SE-A

Figura 49: Datos generales de la obra

Normativa para el cálculo de la sobrecarga de viento

España UE Alemania Bélgica Bulgaria Eslovenia Francia Italia Polonia Portugal Rumania Argelia Marruecos Argentina Brasil Colombia Cuba México Paraguay Perú

CTE DB SE-AE NTE Eurocódigo 1

CTE DB SE-AE
Código Técnico de la Edificación.
Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica

A. Velocidad básica: 26 m/s
 B. Velocidad básica: 27 m/s
 C. Velocidad básica: 29 m/s



Grado de aspereza

Única Según dirección

I II III IV V

Zona rural accidentada o llana con obstáculos

Periodo de servicio (años)

Con huecos

Coefficiente de obstrucción para cubiertas aisladas

Normativa para el cálculo de la sobrecarga de nieve

CTE DB-SE AE (España)

Datos del emplazamiento

Zona 1 2 3 4 5 6 7

Altitud topográfica m

Exposición al viento

Protegida Normal Fuertemente expuesta

Si la construcción está protegida de la acción del viento, el valor de la carga de nieve se incrementa en un 20%.

Si se encuentra en un emplazamiento fuertemente expuesto a la acción del viento, el valor de la carga de nieve se reduce en un 20%.

Descripción de la cubierta

Cubierta con resaltos

Figura 50: Datos para la sobrecarga de viento y nieve

Hay que informar al programa de todos los huecos que va a tener la nave para poder calcular los esfuerzos que se pueden ejercer sobre la nave a raíz del viento. Al tratarse de un secadero natural se han introducido bastantes en la parte dónde se ubica la sala de secado natural, un total de 24, además hay dos ventanas en la zona de las oficinas, la entrada principal y el muelle. A continuación se muestran todos los huecos nombrados con su posición (Figura 51):

Fachada	Dh (m)	Dv (m)	Ph (m)	Pv (m)
Izquierda (1)	1.50	1.50	3.00	5.00
Izquierda (1)	1.50	1.50	9.00	5.00
Izquierda (1)	1.50	1.50	12.00	5.00
Izquierda (1)	1.50	1.50	15.00	5.00
Izquierda (1)	1.50	1.50	18.00	5.00
Izquierda (1)	1.50	1.50	9.00	3.00
Frontal (4)	1.50	1.50	21.88	5.00
Frontal (4)	1.50	1.50	9.38	3.00
Frontal (4)	1.50	1.50	15.63	3.00
Derecha (3)	1.50	1.50	3.00	5.00
Derecha (3)	1.50	1.50	9.00	5.00
Derecha (3)	1.50	1.50	12.00	5.00
Derecha (3)	1.50	1.50	15.00	3.00
Derecha (3)	1.50	1.50	18.00	3.00
Derecha (3)	1.50	1.50	12.00	3.00
Derecha (3)	1.50	1.50	15.00	3.00
Derecha (3)	1.50	1.50	18.00	3.00

Fachada	Dh (m)	Dv (m)	Ph (m)	Pv (m)
Izquierda (1)	3.00	3.00	46.00	1.50
Izquierda (1)	1.20	2.40	43.25	1.20
Izquierda (1)	1.00	1.00	31.00	5.00
Izquierda (1)	1.00	1.00	35.00	5.00

Figura 51: Huecos en fachadas

Después de haber introducido todos estos datos, se han definido las correas de cubierta y las laterales. Se seleccionan las correas de tipo ZF para la cubierta por su inclinación y las correas tipo CF para los laterales, seguidamente el programa dimensiona las correas óptimas y se han elegido finalmente las mostradas (Figura 52):

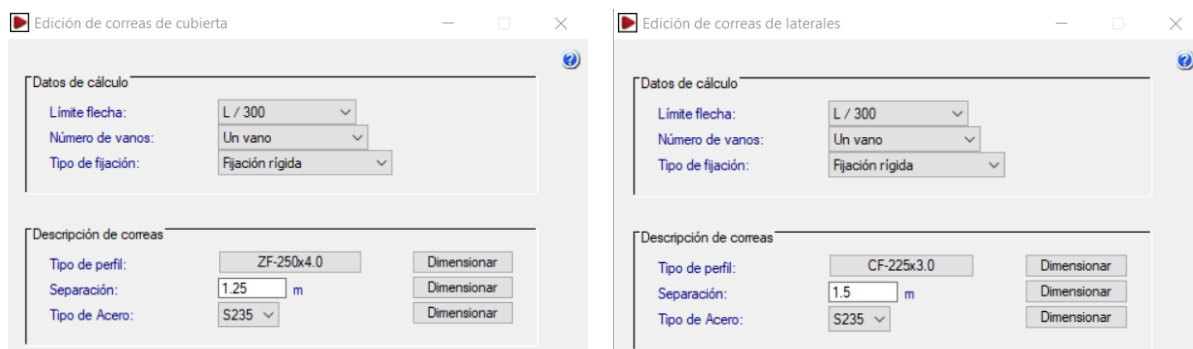


Figura 52: Elección de correas de cubierta y laterales

Con todos estos datos ya se puede exportar el archivo a CYPE 3D para completar la estructura.

3. CYPE 3D

Este módulo de CYPE se encarga de acabar de definir la estructura y la cimentación de la nave al completo, teniendo en cuenta la normativa CTE.

3.1. Introducción de barras

Tras indicarle al programa la normativa a la que se debe ajustar, el siguiente paso es empezar a introducir barras para completar la estructura, porque lo único que está introducido hasta el momento son los pórticos exportados del Generador de pórticos (Figura 53). En este momento se define solo el tipo de perfil de cada barra, pero no su dimensión, porque se calculará el tamaño óptimo más adelante cuando estén todas las barras en su posición.

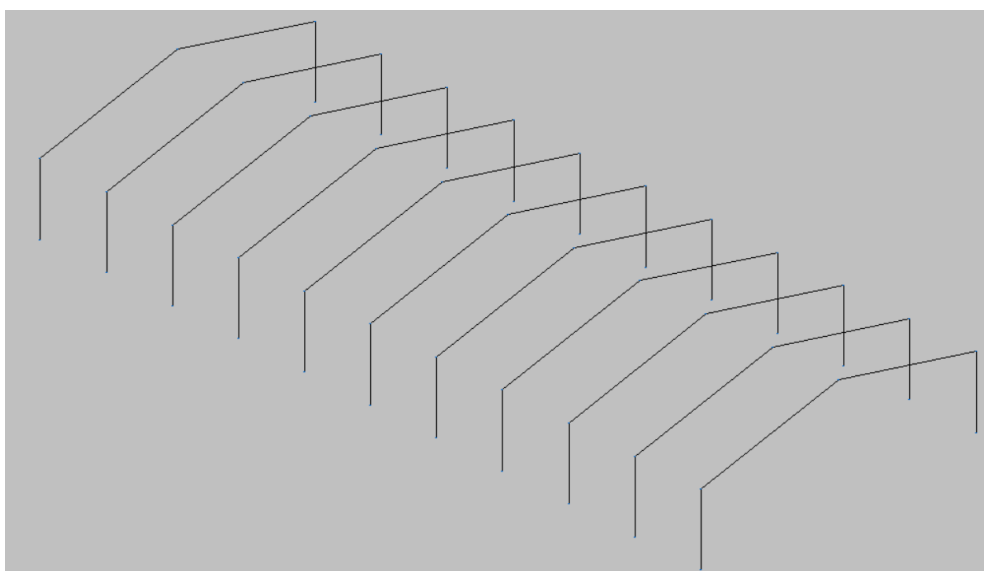


Figura 53: Pórticos exportados a CYPE 3D

3.1.1. Pórtico interior

Los pórticos interiores, como se ha podido observar, ya están dibujados del Generador de pórticos, pero hay que definir el tipo de perfil, que se ha optado por perfiles IPE para los pilares y para las jácenas.

Por otra parte, hay que indicar cuál va a ser la disposición de los pilares, que en este caso se han colocado con las alas paralelas a la fachada lateral, soportando así, la flexión de la viga en el plano del pórtico con el eje fuerte

3.1.2. Pórtico de fachada

Los pilares externos y las jácenas ya están dibujadas, pero falta introducir los tres pilares intermedios y el arriostramiento de fachada, mediante dos Cruces de

San Andrés (una en cada lateral), porque sin ellas los perfiles de los pilares deben soportar esfuerzos de pandeo muy grandes y los perfiles serían de unas dimensiones mucho mayores. Para definir las cruces, en el programa se tienen que articular los extremos y eliminar el cálculo de pandeo, puesto que se trata de tirantes y CYPE no deja definirlos así, ya que no se encuentran dispuestas en un rectángulo perfecto.

La disposición de los pilares externos será igual que la de los pilares de los pórticos interiores, pero la de los pilares intermedios será con las alas paralelas al plano del pórtico. Todos ellos serán perfiles IPE y las cruces estarán definidas por perfiles redondos, ya que trabajan muy bien a tracción.

3.1.4. Altillo

En el lateral izquierdo de la nave se introduce una estructura que se va a utilizar como altillo, la cual está compuesta por perfiles tipo IPE. Al ubicarla en un lateral, hay tres pórticos interiores que quedan unidos por el altillo mediante barras horizontales.

3.1.3. Sistema contraviento

Las Cruces de San Andrés ya forman parte de este sistema contraviento, pero falta por introducir la viga perimetral, las cruces laterales y la viga tipo Pratt doblada.

Primero se dibujan las cruces laterales, indicando que se trata de tirantes que van a trabajar a tracción. Como se ubican cada tres pórticos, hay una cruz que coincide con el altillo de oficinas y se ha sustituido la cruz convencional, por dos cruces, una en la parte de arriba y otra en la parte de abajo.

Seguidamente se introduce la viga perimetral uniendo todas las cabezas de los pilares generados en el Gerador de pórticos, por lo tanto hay una viga perimetral en cada lateral de la estructura. Al trabajar a tracción estas vigas están articuladas en los extremos y se han seleccionado de tipo IPE, teniendo en cuenta que van a salir perfiles pequeños.

Para finalizar se dibuja la viga Pratt en la cubierta de la nave, en la cual los montantes trabajan a compresión y las diagonales a tracción. Se han elegido perfiles tubulares para los montantes y tirantes redondos para las diagonales.

Con toda la estructura dibujada se obtiene el siguiente modelo (Figura 54):

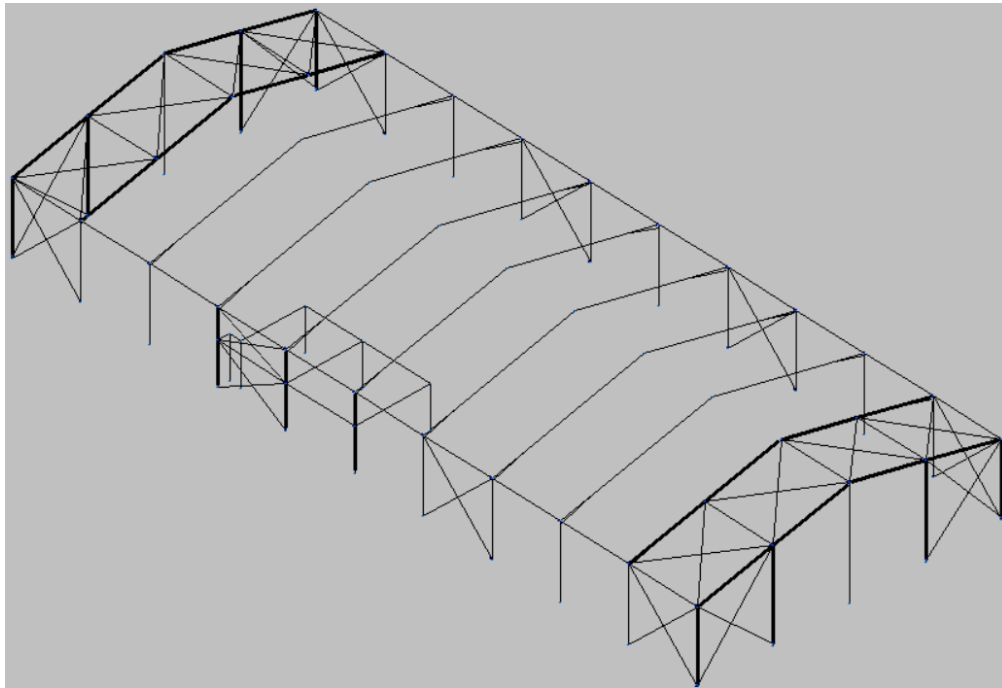


Figura 54: Modelo 3D de las barras

3.2. Pandeo

Con todas las barras introducidas se pasa a definir el pandeo de cada una de ellas. Se debe tener en cuenta el plano en el que se produce el pandeo y la orientación de la barra respecto a ese plano. El pandeo puede aparecer en el plano del pórtico o en el perpendicular. En las barras que trabajan únicamente a tracción se anula el efecto del pandeo, ya que no tienen.

El CTE facilita la siguiente tabla (Tabla 26), para poder definir el pandeo según el tipo de unión de los extremos de las barras.

Condiciones de extremo	biarticulada	biempotrada	empotrada articulada	biempotrada desplazable	en ménsula
Longitud L_k	1,0 L	0,5 L	0,7 L	1,0 L	2,0 L

Tabla 26: Longitud de pandeo de barras canónicas

3.2.1. Pórtico interior

La selección del pórtico interior puede realizarse indistintamente, ya que todos presentan características similares.

➤ Pilares

En el plano perpendicular al pórtico, la estructura es intraslacional, ya que el movimiento en la cabeza del pilar está restringido por la viga perimetral. Dado que es intraslacional y se trata de un pilar empotrado en la base y articulado en la cabeza, se aplica un coeficiente de pandeo de 0,7, según lo especificado en la normativa del código técnico.

En el plano del pórtico, los pilares son traslacionales, ya que no cuentan con elementos que restrinjan su desplazamiento. Se ha decidido introducir un coeficiente de pandeo de 1,4, para proporcionar un margen de seguridad adecuado teniendo en cuenta las deformaciones laterales y rotaciones causadas por la combinación de cargas y momentos en una estructura.

➤ Jácenas

En el plano perpendicular al pórtico, el pandeo se encuentra restringido por las correas de la cubierta, por lo que se asigna un coeficiente de pandeo de 0.

En el plano del pórtico, la jácena exhibe un comportamiento de barra biapoyada única, por lo que se le atribuirá un coeficiente de pandeo de 1.

3.2.2. Pórtico de fachada

➤ Pilares

En relación con el pórtico de fachada, es importante tener en cuenta la existencia de dos tipos de pilares: los exteriores, que resisten las fuerzas del viento frontal y lateral, y los interiores, que solo soportan cargas debidas al viento frontal.

En el plano perpendicular al pórtico, también se presenta una estructura intraslacional, ya que la jácena y las Cruces de San Andrés laterales, impiden el movimiento de la cabeza del pilar en dicho plano, por lo tanto también se ha asignado un valor de 0,7 al coeficiente de pandeo.

En el plano del pórtico, la estructura se comporta como intraslacional debido a la incorporación de cruces de arriostramiento. La parte inferior de los pilares de fachada se considera como una barra empotrada-articulada, asignándole un coeficiente de pandeo de 0,7.

➤ Jácenas

En el plano perpendicular al pórtico, se presume que la jácena no experimenta pandeo debido a las restricciones impuestas por las correas, por lo que se asigna un coeficiente de pandeo de 0.

En el plano del pórtico, se aplica un coeficiente de pandeo de 1, ya que se trata de una barra biempotrada desplazable.

3.2.4. Sistema contraviento

➤ Elementos que trabajan a tracción

Se trata de las diagonales de la viga contraviento, de la viga perimetral misma y de las Cruces de San Andrés. Todos estos elementos, al trabajar a tracción, tienen un coeficiente de pandeo de 0.

➤ Elementos que trabajan a compresión

En este apartado están los montantes, a los que se les ha asignado un coeficiente de pandeo de 1, teniendo en cuenta que son barras biempotradas desplazables.

3.3. Pandeo lateral

Según el Código Técnico, no es necesario realizar la verificación del pandeo lateral cuando el ala comprimida del elemento a evaluar se encuentra arriostrada de manera continua por sí misma. Por lo tanto, se instruirá al programa para que omita la comprobación del pandeo lateral.

3.4. Flechas y deformaciones

El código técnico establece que, para los elementos principales, como los pilares de la estructura, se permite una flecha máxima equivalente al $1/250$ de su longitud.

En contraste, el CTE especifica que, para los elementos secundarios como la jácena y otros componentes de la nave, se permite una flecha máxima equivalente al $1/300$ de su longitud.

3.5. Placas de anclaje

Tras haber definido toda la estructura de la nave, se procede a dimensionar las placas de anclaje de cada uno de los pilares.

Los materiales utilizados en este caso son: acero laminado S275, acero de pernos B-500S y hormigón HA-25.

Después de hacer el cálculo con CYPE y agruparlas por zonas, se tienen cuatro tipos distintos de placas de anclaje.

- Tipo A: son las placas de anclaje de los pórticos interiores.
- Tipo B: son las placas de anclaje de los pilares del extremo de los pórticos de fachada.
- Tipo C: son las placas de anclaje de los pilares del medio de los pórticos de fachada.
- Tipo D: son las placas de anclaje de los pilares del altillo.

3.6. Cimentación

Para la cimentación de la nave, se ha seleccionado una configuración que incorpora zapatas aisladas colocadas debajo de cada pilar de la estructura, conectadas entre sí mediante vigas de atado. Los materiales utilizados son hormigón HA-25 con armado B-500S.

CYPE realiza el cálculo de la cimentación, dimensionando estos elementos de la forma más óptima posible

3.6.1. Zapatas

El primer paso es introducir en el programa la disposición deseada de las zapatas, que en este caso se ha decidido optar por zapatas aisladas excéntricas hacia el exterior, ya que no hay ninguna construcción al lado y es la forma más adecuada para que las zapatas sean de la menor dimensión posible.

3.6.2. Vigas de atado

Las zapatas están unidas entre sí por las vigas de atado, que sirven para que no haya movimiento relativo entre los pilares.

Una vez definidos estos dos elementos de la cimentación, ya se pueden dimensionar, obteniendo la cimentación al completo (Figura 55), tal como se muestra a continuación:

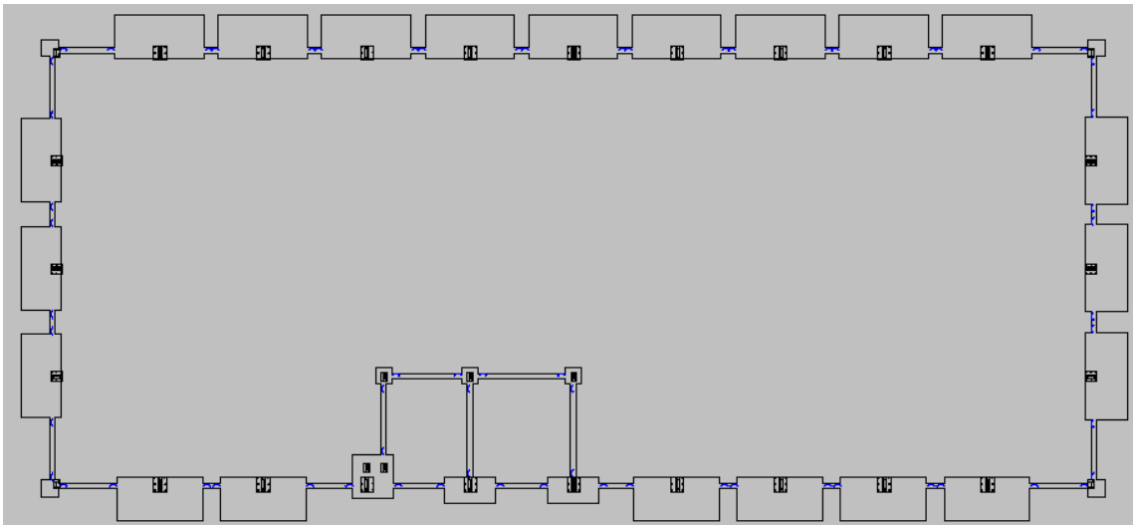


Figura 55: Croquis de la cimentación

4. Datos de obra

4.1. Normas consideradas

Cimentación: Código Estructural

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

- Categorías de uso

B. Zonas administrativas

G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

4.2. Estados límite

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	

4.2.1. Situaciones del proyecto

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

- Con coeficientes de combinación
- Sin coeficientes de combinación

• Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

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

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

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

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

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

- E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ_p)	Acompañamiento (γ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	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	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

- 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

- 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

- Desplazamientos

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

5. Resultados

5.1. Pórtico interior

Seguidamente se representa el segundo pórtico interior (Figura 56), ya que todos están conformados por los mismos perfiles.

• Barras

- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_y	α_t	γ
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m ³)
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>ν</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>f_y</i> : Límite elástico <i>α_t</i> : Coeficiente de dilatación <i>γ</i> : Peso específico							

- Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Su} p. (m)	Lb _{In} f. (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N46/N47	N46/N47	IPE 550 (IPE)	-	5.447	0.553	0.70	1.40	-	-
		N48/N49	N48/N49	IPE 550 (IPE)	-	5.447	0.553	0.70	1.40	-	-
		N47/N69	N47/N50	IPE 400 (IPE)	0.283	6.144	-	0.00	1.00	-	-
		N49/N71	N49/N50	IPE 400 (IPE)	0.283	6.144	-	0.00	1.00	-	-

- Características mecánicas

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A	Avy	Avz	Iyy	Izz	It
Tipo	Designación			(cm ²)	(cm ²)	(cm ²)	(cm ⁴)	(cm ⁴)	(cm ⁴)
Acero laminado	S275	1	IPE 550, (IPE)	134.40	54.18	51.51	67120.00	2668.00	123.81
		2	IPE 400, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 3.00 m.	84.50	36.45	28.87	23130.00	1318.00	51.28
Notación: <i>Ref.</i> : Referencia <i>A</i> : Área de la sección transversal <i>Avy</i> : Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' <i>Avz</i> : Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' <i>Iyy</i> : Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' <i>Izz</i> : Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' <i>It</i> : Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N46/N47 y N48/N49
2	N47/N50 y N49/N50

➤ Resultados

• Barras

- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

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
N46/N47	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.446 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 12.8$	x: 0 m $\eta = 75.8$	x: 0 m $\eta = 5.2$	x: 5.447 m $\eta = 19.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 84.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 5.447 m $\eta = 19.3$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 84.2$
N48/N49	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.446 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 12.8$	x: 0 m $\eta = 75.7$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 5.447 m $\eta = 19.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 84.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 5.447 m $\eta = 19.3$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 84.0$
N47/N69	x: 3.282 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 1.032 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.282 m $\eta = 6.0$	x: 3.282 m $\eta = 12.0$	x: 0.283 m $\eta = 78.0$	x: 6.427 m $\eta = 1.3$	x: 3.095 m $\eta = 17.3$	x: 3.282 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.283 m $\eta = 74.4$	$\eta < 0.1$	x: 3.282 m $\eta = 1.0$	x: 3.095 m $\eta = 17.3$	x: 3.282 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 78.0$
N69/N50	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 6.427 m $\eta = 6.3$	x: 0 m $\eta = 11.5$	x: 2.892 m $\eta = 40.1$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 6.427 m $\eta = 9.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.892 m $\eta = 50.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 6.427 m $\eta = 9.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 50.8$
N49/N71	x: 3.282 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 1.032 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.282 m $\eta = 6.0$	x: 3.282 m $\eta = 12.0$	x: 0.283 m $\eta = 78.1$	x: 6.427 m $\eta = 1.3$	x: 3.095 m $\eta = 17.3$	x: 3.282 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.283 m $\eta = 74.5$	$\eta < 0.1$	x: 3.282 m $\eta = 1.0$	x: 3.095 m $\eta = 17.3$	x: 3.282 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 78.1$
N71/N50	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 6.427 m $\eta = 6.3$	x: 0 m $\eta = 11.5$	x: 2.892 m $\eta = 40.1$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 6.427 m $\eta = 9.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.892 m $\eta = 50.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 6.427 m $\eta = 9.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 50.9$

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) 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.

5.2. Pórtico da fachada

A continuación se muestra uno de los pórticos de fachada (Figura 57).

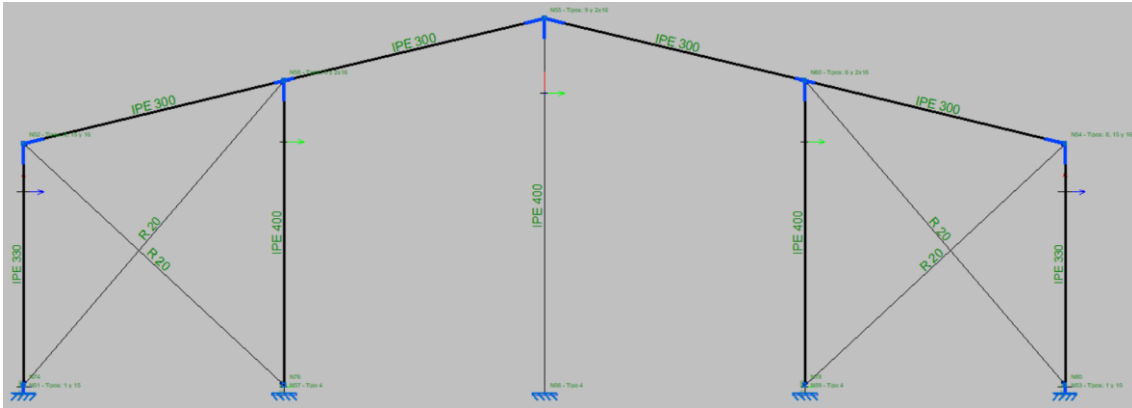


Figura 57: Pórtico de fachada

➤ Geometría

• Nudos

Referencias:

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

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

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

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N51	60.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N52	60.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	60.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N54	60.000	25.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	60.000	12.500	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	60.000	12.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N57	60.000	6.250	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N58	60.000	6.250	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N59	60.000	18.750	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N60	60.000	18.750	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N74	60.000	0.000	0.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N76	60.000	6.250	0.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N78	60.000	18.750	0.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N80	60.000	25.000	0.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado

• Barras

- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Notación:
E: Módulo de elasticidad
 ν : Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
 f_y : Límite elástico
 α_t : Coeficiente de dilatación
 γ : Peso específico

- Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Su} p. (m)	Lb _{In} f. (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N51/N74	N51/N52	IPE 330 (IPE)	-	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N74/N52	N51/N52	IPE 330 (IPE)	-	5.685	0.115	0.70	0.70	-	-
		N53/N80	N53/N54	IPE 330 (IPE)	-	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N80/N54	N53/N54	IPE 330 (IPE)	-	5.685	0.115	0.70	0.70	-	-
		N52/N58	N52/N55	IPE 300 (IPE)	0.170	6.257	-	0.00	1.00	-	-
		N58/N55	N52/N55	IPE 300 (IPE)	-	6.334	0.093	0.00	1.00	-	-
		N54/N60	N54/N55	IPE 300 (IPE)	0.170	6.257	-	0.00	1.00	-	-
		N60/N55	N54/N55	IPE 300 (IPE)	-	6.334	0.093	0.00	1.00	-	-
		N56/N55	N56/N55	IPE 400 (IPE)	-	9.000	-	0.70	0.70	-	-
		N57/N76	N57/N58	IPE 400 (IPE)	-	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N76/N58	N57/N58	IPE 400 (IPE)	-	7.145	0.155	0.70	0.70	-	-
N59/N78	N59/N60	IPE 400 (IPE)	-	0.200	-	1.00	1.00	-	-		

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N78/N60	N59/N60	IPE 400 (IPE)	-	7.145	0.155	0.70	0.70	-	-
		N74/N58	N74/N58	R 20 (R)	0.254	9.100	0.256	0.00	0.00	-	-
		N76/N52	N76/N52	R 20 (R)	-	8.301	0.226	0.00	0.00	-	-
		N78/N54	N78/N54	R 20 (R)	-	8.301	0.226	0.00	0.00	-	-
		N80/N60	N80/N60	R 20 (R)	0.254	9.100	0.256	0.00	0.00	-	-

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

- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
3	N51/N52 y N53/N54
4	N52/N55 y N54/N55
5	N56/N55, N57/N58 y N59/N60
10	N74/N58, N76/N52, N78/N54 y N80/N60

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	A _{vy} (cm ²)	A _{vz} (cm ²)	I _{yy} (cm ⁴)	I _{zz} (cm ⁴)	I _t (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	3	IPE 330, (IPE)	62.60	27.60	20.72	11770.00	788.00	28.06
		4	IPE 300, (IPE)	53.80	24.07	17.80	8356.00	604.00	19.92
		5	IPE 400, (IPE)	84.50	36.45	28.87	23130.00	1318.00	51.28
		10	R 20, (R)	3.14	2.83	2.83	0.79	0.79	1.57

Notación:
Ref.: Referencia
A: Área de la sección transversal
A_{vy}: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
A_{vz}: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
I_{yy}: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
I_{zz}: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
I_t: Inercia a torsión
Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

➤ Resultados

• Barras

- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y$	M_t	$M_t V_z$	
N51/N74	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 0.2 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 13.9$	x: 0 m $\eta = 87.5$	x: 0 m $\eta = 6.1$	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 0 m $\eta = 93.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 6.1$	x: 0 m $\eta = 4.8$	CUMPLE $\eta = 93.1$
N74/N52	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 5.684 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 7.1$	x: 0 m $\eta = 11.4$	x: 0 m $\eta = 73.6$	x: 0 m $\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta = 4.5$	x: 0 m $\eta = 79.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta = 4.6$	CUMPLE $\eta = 79.9$
N53/N80	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 0.2 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 14.0$	x: 0 m $\eta = 87.5$	x: 0 m $\eta = 6.1$	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 0 m $\eta = 93.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 6.1$	x: 0 m $\eta = 4.8$	CUMPLE $\eta = 93.2$
N80/N54	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 5.684 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 7.0$	x: 0 m $\eta = 11.4$	x: 0 m $\eta = 73.6$	x: 0 m $\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta = 4.5$	x: 0 m $\eta = 79.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta = 4.6$	CUMPLE $\eta = 79.9$
N52/N58	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.427 m $\eta = 1.7$	x: 0.17 m $\eta = 2.5$	x: 6.427 m $\eta = 19.8$	x: 6.427 m $\eta = 13.8$	x: 6.427 m $\eta = 7.6$	x: 0.17 m $\eta = 0.5$	x: 6.427 m $\eta = 23.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 25.1$	x: 6.427 m $\eta = 7.8$	x: 0.17 m $\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 25.1$
N58/N55	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.333 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 0 m $\eta = 19.8$	x: 0 m $\eta = 14.8$	x: 0 m $\eta = 7.5$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 26.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 24.5$	x: 0 m $\eta = 7.6$	x: 0 m $\eta = 1.0$	CUMPLE $\eta = 26.0$
N54/N60	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.427 m $\eta = 1.7$	x: 0.17 m $\eta = 2.5$	x: 6.427 m $\eta = 19.8$	x: 6.427 m $\eta = 13.8$	x: 6.427 m $\eta = 7.6$	x: 0.17 m $\eta = 0.5$	x: 6.427 m $\eta = 23.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 25.1$	x: 6.427 m $\eta = 7.8$	x: 0.17 m $\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 25.1$
N60/N55	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.333 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 0 m $\eta = 19.8$	x: 0 m $\eta = 14.8$	x: 0 m $\eta = 7.5$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 26.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 24.5$	x: 0 m $\eta = 7.6$	x: 0 m $\eta = 1.0$	CUMPLE $\eta = 26.0$
N56/N55	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 9 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 13.0$	x: 0 m $\eta = 74.7$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 14.3$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 76.0$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 76.0$
N57/N76	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 0.2 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 4.2$	x: 0 m $\eta = 88.6$	x: 0 m $\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta = 14.5$	$\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 91.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 91.5$
N76/N58	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 7.144 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 10.8$	x: 0 m $\eta = 83.2$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 14.0$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 85.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 85.4$
N59/N78	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 0.2 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 4.2$	x: 0 m $\eta = 88.6$	x: 0 m $\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta = 14.5$	$\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 91.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 91.5$
N78/N60	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 7.144 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 10.8$	x: 0 m $\eta = 83.2$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 14.0$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 85.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 85.4$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	
N74/N58	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 9.353 m $\eta = 14.5$	x: 0.254 m $\eta = 17.3$	x: 4.804 m $\eta = 65.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0.254 m $\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.823 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 4.804 m $\eta = 82.5$	x: 0.823 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 82.5$
N76/N52	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 8.3 m $\eta = 21.4$	x: 0 m $\eta = 21.2$	x: 4.15 m $\eta = 61.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.519 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 4.15 m $\eta = 82.5$	x: 0.519 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 82.5$
N78/N54	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 8.3 m $\eta = 21.4$	x: 0 m $\eta = 21.1$	x: 4.15 m $\eta = 61.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.519 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 4.15 m $\eta = 82.5$	x: 0.519 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 82.5$
N80/N60	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 9.353 m $\eta = 14.4$	x: 0.254 m $\eta = 17.3$	x: 4.804 m $\eta = 65.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0.254 m $\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.823 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 4.804 m $\eta = 82.5$	x: 0.823 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 82.5$

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
 $NM_y M_z$: Resistencia a flexión y axil combinados
 $NM_y M_z V_y$: 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

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y$	$N M_y M_z V_z$	M_t	
<p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <p>(1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.</p> <p>(2) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p>(3) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.</p> <p>(4) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.</p> <p>(5) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p>(6) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.</p> <p>(7) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.</p> <p>(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.</p> <p>(9) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p>														

5.3. Sistema contraviento

5.3.1. Viga contraviento

En la siguiente figura se muestra mitad viga contraviento (Figura 58), ya que la otra mitad es muy semejante.

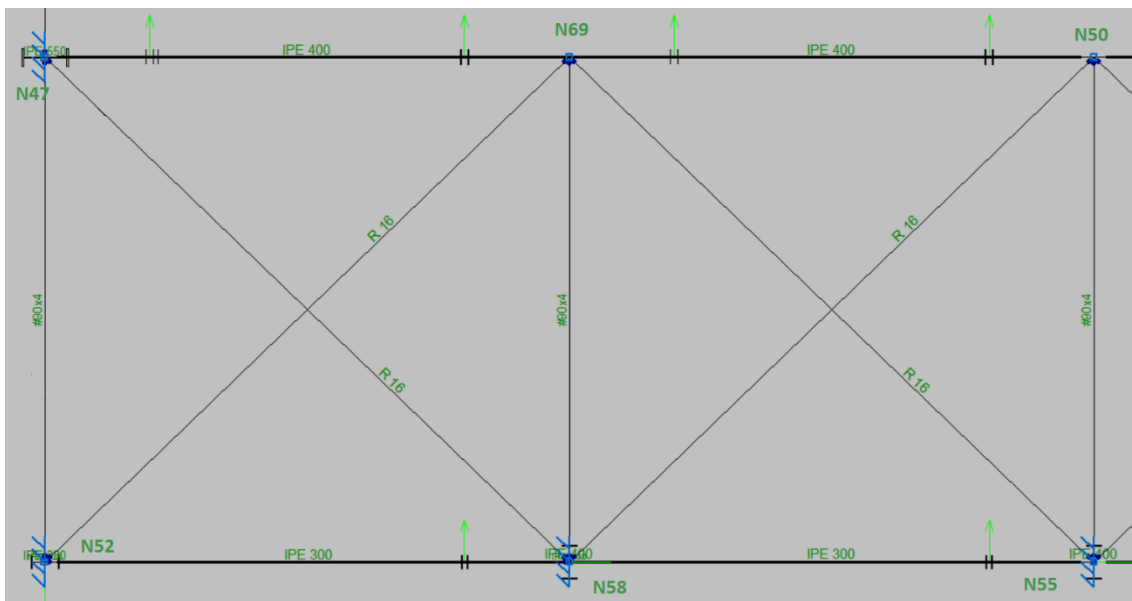


Figura 58: Mitad viga contraviento

➤ Geometría

- Nudos

Referencias:

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

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

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

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N47	54.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	54.000	12.500	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N52	60.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	60.000	12.500	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	60.000	6.250	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N69	54.000	6.250	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado

• Barras

- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_y	α_t	γ
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m³)
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Notación:
E: Módulo de elasticidad
 ν : Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
 f_y : Límite elástico
 α_t : Coeficiente de dilatación
 γ : Peso específico

- Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Su} p. (m)	Lb _{In} f. (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N47/N69	N47/N50	IPE 400 (IPE)	0.283	6.144	-	0.00	1.00	-	-
		N69/N50	N47/N50	IPE 400 (IPE)	-	6.427	-	0.00	1.00	-	-
		N52/N58	N52/N55	IPE 300 (IPE)	0.170	6.257	-	0.00	1.00	-	-
		N58/N55	N52/N55	IPE 300 (IPE)	-	6.334	0.093	0.00	1.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N47/N52	N47/N52	#90x4 (Huecos cuadrados)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N69/N58	N69/N58	#90x4 (Huecos cuadrados)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N50/N55	N50/N55	#90x4 (Huecos cuadrados)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N52/N69	N52/N69	R 16 (R)	-	8.793	-	0.00	0.00	-	-
		N69/N55	N69/N55	R 16 (R)	-	8.793	-	0.00	0.00	-	-
		N58/N50	N58/N50	R 16 (R)	-	8.793	-	0.00	0.00	-	-
		N47/N58	N47/N58	R 16 (R)	-	8.793	-	0.00	0.00	-	-

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

- Características mecánicas

- Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
2	N47/N50
4	N52/N55
8	N69/N58, N50/N55 y N47/N52
9	N52/N69, N69/N55, N58/N50 y N47/N58

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	2	IPE 400, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 3.00 m.	84.50	36.45	28.87	23130.00	1318.00	51.28
		4	IPE 300, (IPE)	53.80	24.07	17.80	8356.00	604.00	19.92
		8	#90x4, (Huecos cuadrados)	13.20	5.73	5.73	158.54	158.54	261.50
		9	R 16, (R)	2.01	1.81	1.81	0.32	0.32	0.64

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
<p>Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.</p>									

➤ Resultados

• Barras

- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_{w1}	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M ₁ V _z	M ₂ V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _z	M _t	M ₁ V _z	M ₁ V _y	
N47/N69	x: 3.282 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 1.032 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.282 m $\eta = 6.0$	x: 3.282 m $\eta = 12.0$	x: 0.283 m $\eta = 78.0$	x: 6.427 m $\eta = 1.3$	x: 3.095 m $\eta = 17.3$	x: 3.282 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.283 m $\eta = 74.4$	$\eta < 0.1$	x: 3.282 m $\eta = 1.0$	x: 3.095 m $\eta = 17.3$	x: 3.282 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 78.0$
N69/N50	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 6.427 m $\eta = 6.3$	x: 0 m $\eta = 11.5$	x: 2.892 m $\eta = 40.1$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 6.427 m $\eta = 9.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.892 m $\eta = 50.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 6.427 m $\eta = 9.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 50.8$
N69/N58	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.375 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 46.6$	x: 3 m $\eta = 5.5$	x: 3 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	x: 3 m $\eta = 54.5$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 54.5$
N50/N55	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.375 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 43.8$	x: 3 m $\eta = 5.6$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 0.4$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 3 m $\eta = 50.6$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 50.6$
N47/N52	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.375 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 4.1$	$\eta = 73.5$	x: 3 m $\eta = 5.6$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 0.4$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 3 m $\eta = 81.7$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 81.7$
N52/N58	$\bar{\lambda} < 2.0$ Χομ\μ\λ\ε	lw Ε lw,m\acute{a}x Cumple	$\xi: 6.427 \mu$ $\eta = 1.7$	$\xi: 0.17 \mu$ $\eta = 2.5$	x: 6.427 m h = 19.8	x: 6.427 m h = 13.8	x: 6.427 m h = 7.6	x: 0.17 m h = 0.5	h < 0.1	h < 0.1	x: 6.427 m h = 23.7	h < 0.1	h = 25.1	x: 6.427 m h = 7.8	x: 0.17 m h = 0.6	CUMPLE h = 25.1
N58/N55	$\bar{\lambda} < 2.0$ Χομ\μ\λ\ε	lw Ε lw,m\acute{a}x Cumple	$\xi: 6.333 \mu$ $\eta = 3.5$	$\xi: 0 \mu$ $\eta = 3.6$	x: 0 m h = 19.8	x: 0 m h = 14.8	x: 0 m h = 7.5	x: 0 m h = 0.9	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 26.0	h < 0.1	h = 24.5	x: 0 m h = 7.6	x: 0 m h = 1.0	CUMPLE h = 26.0

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado	
	$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M ₁ V _z	M ₂ V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _z	M _t	M ₁ V _z		M ₁ V _y
N52/N69	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 87.8$	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 87.8$
N69/N55	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 58.9$	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 58.9$
N58/N50	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 44.0$	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 44.0$
N47/N58	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 96.0$	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 96.0$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)												Estado
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$	$N M_Y M_Z V_Y$ V_Z	M_t	
<p>Notación:</p> <ul style="list-style-type: none"> $\bar{\lambda}$: 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 $N M_Y M_Z$: 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>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <ul style="list-style-type: none"> (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) 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. 													

5.3.2. Cruz de San Andrés

A continuación se muestra una de las Cruces de San Andrés de la nave (Figura 59):

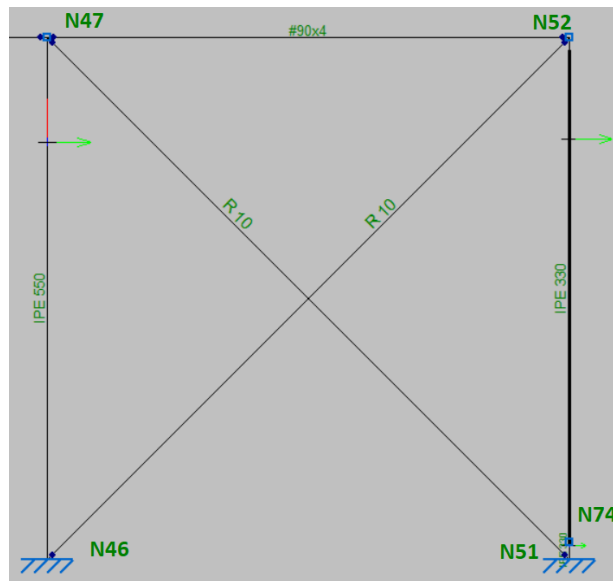


Figura 59: Cruz de San Andrés

➤ Geometría

• Nudos

Referencias:

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

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

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

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N46	54.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N47	54.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	60.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N52	60.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

• Barras

- Materiales utilizados

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

- Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Su} p. (m)	Lb _{Inf} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N46/N47	N46/N47	IPE 550 (IPE)	-	5.447	0.553	0.70	1.40	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N46/N52	N46/N52	R 10 (R)	-	8.485	-	0.00	0.00	-	-
		N51/N47	N51/N47	R 10 (R)	-	8.485	-	0.00	0.00	-	-
		N47/N52	N47/N52	#90x4 (Huecos cuadrados)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N51/N74	N51/N52	IPE 330 (IPE)	-	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N74/N52	N51/N52	IPE 330 (IPE)	-	5.685	0.115	0.70	0.70	-	-

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

- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N46/N47
3	N51/N52
7	N46/N52 y N51/N47
8	N47/N52

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	A _{vy} (cm ²)	A _{vz} (cm ²)	I _{yy} (cm ⁴)	I _{zz} (cm ⁴)	I _t (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	IPE 550, (IPE)	134.40	54.18	51.51	67120.00	2668.00	123.81
		3	IPE 330, (IPE)	62.60	27.60	20.72	11770.00	788.00	28.06
		7	R 10, (R)	0.79	0.71	0.71	0.05	0.05	0.10
		8	#90x4, (Huecos cuadrados)	13.20	5.73	5.73	158.54	158.54	261.50

Notación:
Ref.: Referencia
A: Área de la sección transversal
A_{vy}: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
A_{vz}: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
I_{yy}: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
I_{zz}: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
I_t: Inercia a torsión
Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

➤ Resultados

• Barras

- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

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
N46/N47	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.446 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 12.8$	x: 0 m $\eta = 75.8$	x: 0 m $\eta = 5.2$	x: 5.447 m $\eta = 19.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 84.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 5.447 m $\eta = 19.3$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 84.2$
N47/N52	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.375 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 4.1$	$\eta = 73.5$	x: 3 m $\eta = 5.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 3 m $\eta = 81.7$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 81.7$
N74/N52	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.684 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 7.1$	x: 0 m $\eta = 11.4$	x: 0 m $\eta = 73.6$	x: 0 m $\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta = 4.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 79.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta = 4.6$	CUMPLE $\eta = 79.9$
N51/N74	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 0.2 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 13.9$	x: 0 m $\eta = 87.5$	x: 0 m $\eta = 6.1$	x: 0 m $\eta = 4.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 93.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 6.1$	x: 0 m $\eta = 4.8$	CUMPLE $\eta = 93.1$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	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	
N46/N52	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 43.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 43.3$
N51/N47	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 77.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 77.3$

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 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⁾ 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.

• Barras

- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_y	α_t	γ
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m ³)
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Notación: <i>E: Módulo de elasticidad</i> <i>ν: Módulo de Poisson</i> <i>G: Módulo de cortadura</i> <i>f_y: Límite elástico</i> <i>α_t: Coeficiente de dilatación</i> <i>γ: Peso específico</i>							

- Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N37/N42	N37/N42	IPE 80 (IPE)	-	6.000	-	0.00	0.00	-	-
Notación: <i>Ni: Nudo inicial</i> <i>Nf: Nudo final</i> <i>β_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'</i> <i>β_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'</i> <i>Lb_{Sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior</i> <i>Lb_{Inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior</i>											

- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
11	N37/N42

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A	Avy	Avz	Iyy	Izz	It
Tipo	Designación			(cm ²)	(cm ²)	(cm ²)	(cm ⁴)	(cm ⁴)	(cm ⁴)
		11	IPE 80, (IPE)	7.60	3.59	2.38	80.10	8.49	0.67
Notación: <i>Ref.: Referencia</i> <i>A: Área de la sección transversal</i> <i>Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'</i> <i>Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'</i> <i>Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'</i> <i>Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'</i> <i>It: Inercia a torsión</i> <i>Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.</i>									

➤ Resultados

• Barras

- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

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
N37/N42	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.375 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 20.0$	$\eta = 18.8$	x: 3 m $\eta = 5.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 3 m $\eta = 25.8$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 25.8$
<p>Notación:</p> <p>$\bar{\lambda}$: 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</p> <p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <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⁾ 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.</p>																

5.4. Altillo

En la figura que se muestra la estructura del altillo (Figura 61).

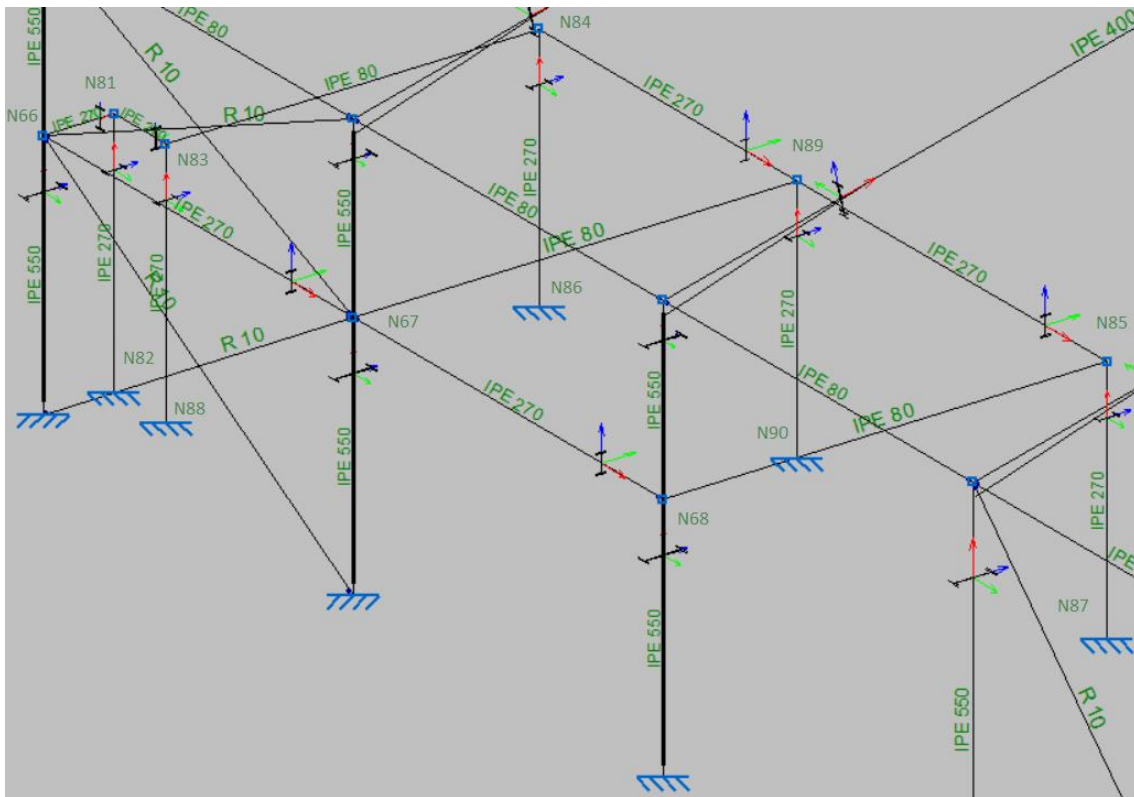


Figura 61: Estructura del altillo

➤ Geometría

- Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

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

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N66	18.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N67	24.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N68	30.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N81	18.000	1.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N82	18.000	1.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N83	19.000	1.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N84	19.000	6.250	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N85	30.000	6.250	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N86	19.000	6.250	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N87	30.000	6.250	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N88	19.000	1.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N89	24.000	6.250	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N90	24.000	6.250	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

• Barras

- Materiales utilizados

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

- Descripción

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
6	N66/N67, N67/N68, N66/N81, N82/N81, N81/N83, N86/N84, N87/N85, N88/N83, N90/N89, N89/N85 y N84/N89
11	N83/N84, N68/N85 y N67/N89

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	A _{vy} (cm²)	A _{vz} (cm²)	I _{yy} (cm⁴)	I _{zz} (cm⁴)	I _t (cm⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	6	IPE 270, (IPE)	45.90	20.66	14.83	5790.00	420.00	15.90
		11	IPE 80, (IPE)	7.60	3.59	2.38	80.10	8.49	0.67

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
<p>Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.</p>									

➤ Resultados

• Barras

- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	
N66/N67	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.3 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 3 m $\eta = 83.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 6 m $\eta = 21.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.3 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 3 m $\eta = 83.8$	x: 0.3 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 83.8$
N67/N68	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.375 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.1$	x: 3 m $\eta = 87.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 22.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 3 m $\eta = 87.5$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 87.5$
N66/N81	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 2.8$	$\eta = 1.3$	x: 0.275 m $\eta = 79.4$	x: 0.865 m $\eta = 14.3$	x: 0.275 m $\eta = 60.8$	$\eta = 0.9$	x: 0.275 m $\eta = 80.9$	$\eta < 0.1$	x: 0.275 m $\eta = 87.4$	x: 0.275 m $\eta = 89.0$	$\eta = 1.3$	x: 0.275 m $\eta = 61.0$	$\eta = 0.9$	CUMPLE $\eta = 89.0$
N82/N81	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 3.364 m $\eta = 16.2$	x: 0 m $\eta = 12.5$	x: 0 m $\eta = 43.2$	x: 3.365 m $\eta = 13.1$	$\eta = 8.8$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 70.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.2$	$\eta = 8.9$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 70.5$
N81/N83	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.1$	x: 0.932 m $\eta = 2.5$	x: 0.068 m $\eta = 15.3$	x: 0.068 m $\eta = 2.6$	$\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.068 m $\eta = 17.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0.068 m $\eta = 2.6$	$\eta = 1.0$	CUMPLE $\eta = 17.8$
N83/N84	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 1.0$	$\eta = 0.5$	x: 0.135 m $\eta = 6.5$	x: 0.135 m $\eta = 8.7$	x: 0.135 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.135 m $\eta = 16.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 16.2$
N68/N85	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 6.5$	$\eta = 3.1$	x: 0.275 m $\eta = 21.0$	x: 6.115 m $\eta = 0.8$	x: 0.275 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.275 m $\eta < 0.1$	x: 0.275 m $\eta = 27.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 27.5$
N86/N84	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m $\eta = 6.0$	x: 0 m $\eta = 5.8$	x: 3.365 m $\eta = 19.9$	$\eta = 0.6$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.365 m $\eta = 27.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	$\eta = 0.6$	$\eta = 0.5$	CUMPLE $\eta = 27.3$
N87/N85	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m $\eta = 8.0$	x: 0 m $\eta = 35.0$	x: 3.365 m $\eta = 35.9$	$\eta = 3.9$	$\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 54.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 54.7$
N88/N83	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 3.364 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 6.1$	x: 3.365 m $\eta = 12.9$	$\eta = 0.7$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 18.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.5$	$\eta = 0.7$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 18.3$
N67/N89	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 6.6$	$\eta = 3.1$	x: 0.275 m $\eta = 21.1$	x: 6.115 m $\eta = 1.4$	x: 0.275 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.275 m $\eta = 28.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 28.3$
N90/N89	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m $\eta = 21.9$	x: 0 m $\eta = 35.0$	x: 3.365 m $\eta = 12.8$	$\eta = 3.9$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 54.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 3.9$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 54.9$
N89/N85	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$\eta = 0.3$	x: 0.068 m $\eta = 70.3$	x: 0.068 m $\eta = 2.4$	x: 0.068 m $\eta = 25.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.068 m $\eta = 72.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 72.4$
N84/N89	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$\eta = 0.2$	x: 4.932 m $\eta = 68.1$	x: 4.932 m $\eta = 2.5$	x: 4.932 m $\eta = 23.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.932 m $\eta = 70.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 4.932 m $\eta = 23.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 70.1$

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	
<p>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</p>																
<p>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⁾ 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.</p>																

5.5. Placas de anclaje

5.5.1. Especificaciones

Norma:

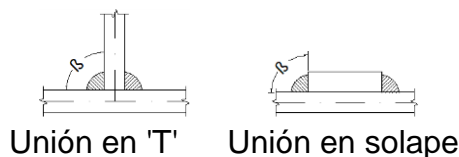
CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero.
Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

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.



Comprobaciones:

a) 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.

b) 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).

c) 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:

Tensión de Von Mises

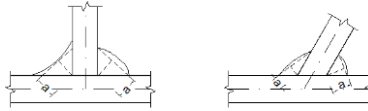
Tensión normal

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.

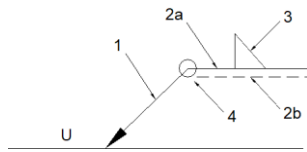
5.5.2. Referencias y simbología

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

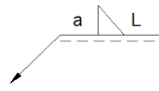
Método de representación de soldaduras



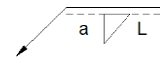
Referencias:

- 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



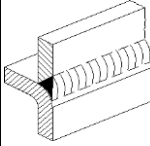
El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.



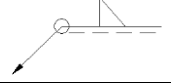
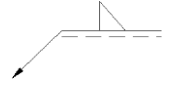
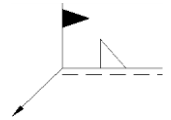
El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

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
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

5.5.3. 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.

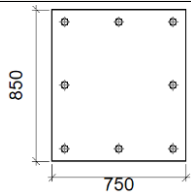
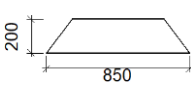
b) *Flechas globales relativas*: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.

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.

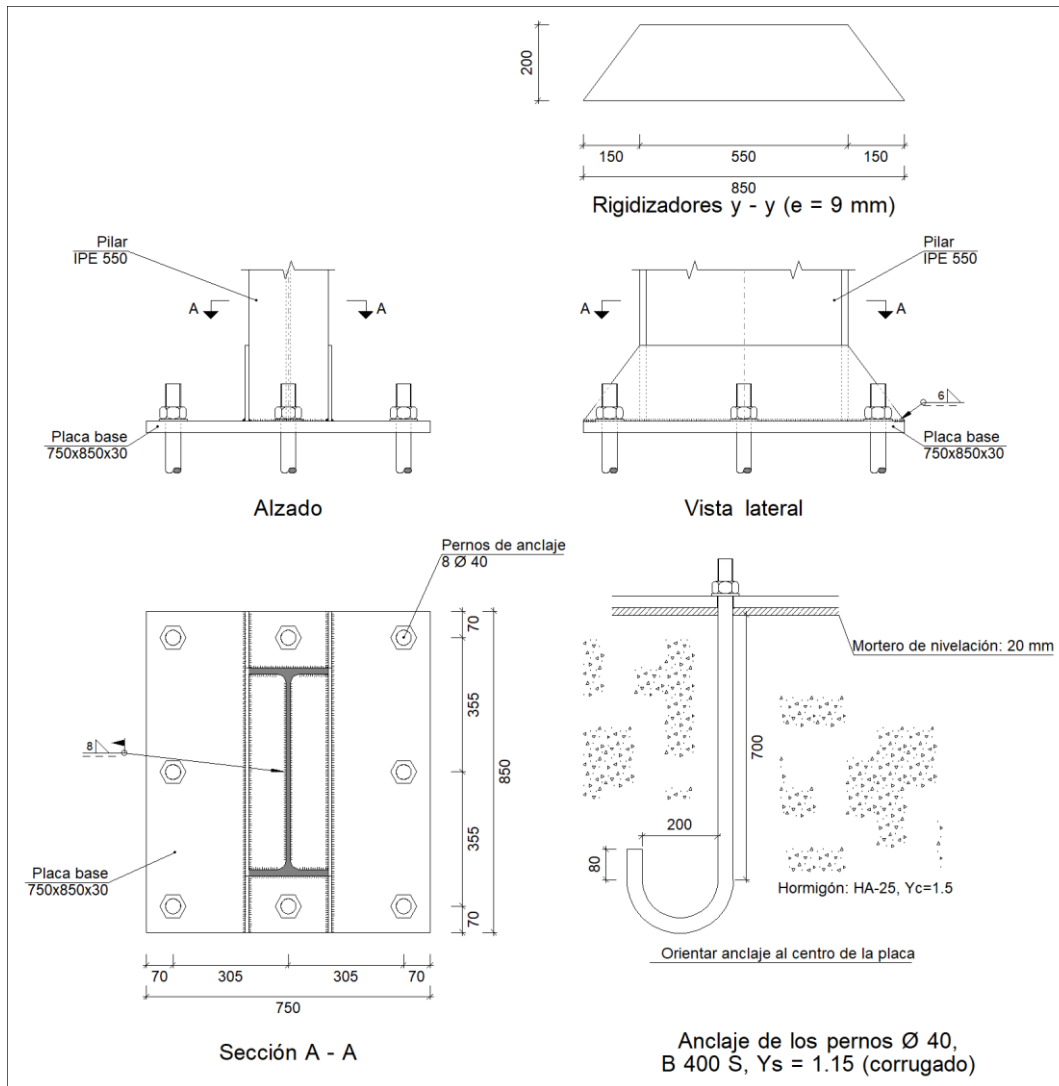
5.5.4. Memoria de cálculo

➤ Tipo A

• Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		750	850	30	8	40	S275	275.0	410.0
Rigidizador		850	200	9	-	-	S275	275.0	410.0

• Detalle



• Comprobación

- Pilar IPE 550

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	8	1657	11.1	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 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: 120 mm Calculado: 305 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 81 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 70 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 48.1	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 40 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 311.14 kN Calculado: 272.04 kN Máximo: 217.8 kN Calculado: 27.34 kN Máximo: 311.14 kN Calculado: 311.1 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 320.56 kN Calculado: 249.87 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 201.981 MPa	Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 628.57 kN Calculado: 25.11 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 141.857 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 143.928 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 226.28 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 235.722 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 953.856	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 953.856	Cumple
- Arriba:	Calculado: 5626.8	Cumple
- Abajo:	Calculado: 5915.62	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 215.119 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.199		
- Punto de tensión local máxima: (0, 0.365)		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Rigidizador y-y (x = -109): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	850	9.0	90.00				
Rigidizador y-y (x = 109): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	850	9.0	90.00				
<i>a: Espesor garganta l: Longitud efectiva 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 = -109): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 109): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85

• Medición

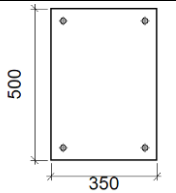
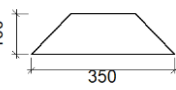
Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	6	3331
	En el lugar de montaje	En ángulo	8	1657

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	750x850x30	150.13
	Rigidizadores pasantes	2	850/550x200/0x9	19.78
	Total			169.91
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	8	$\varnothing 40 - L = 790 + 457$	98.41
	Total			98.41

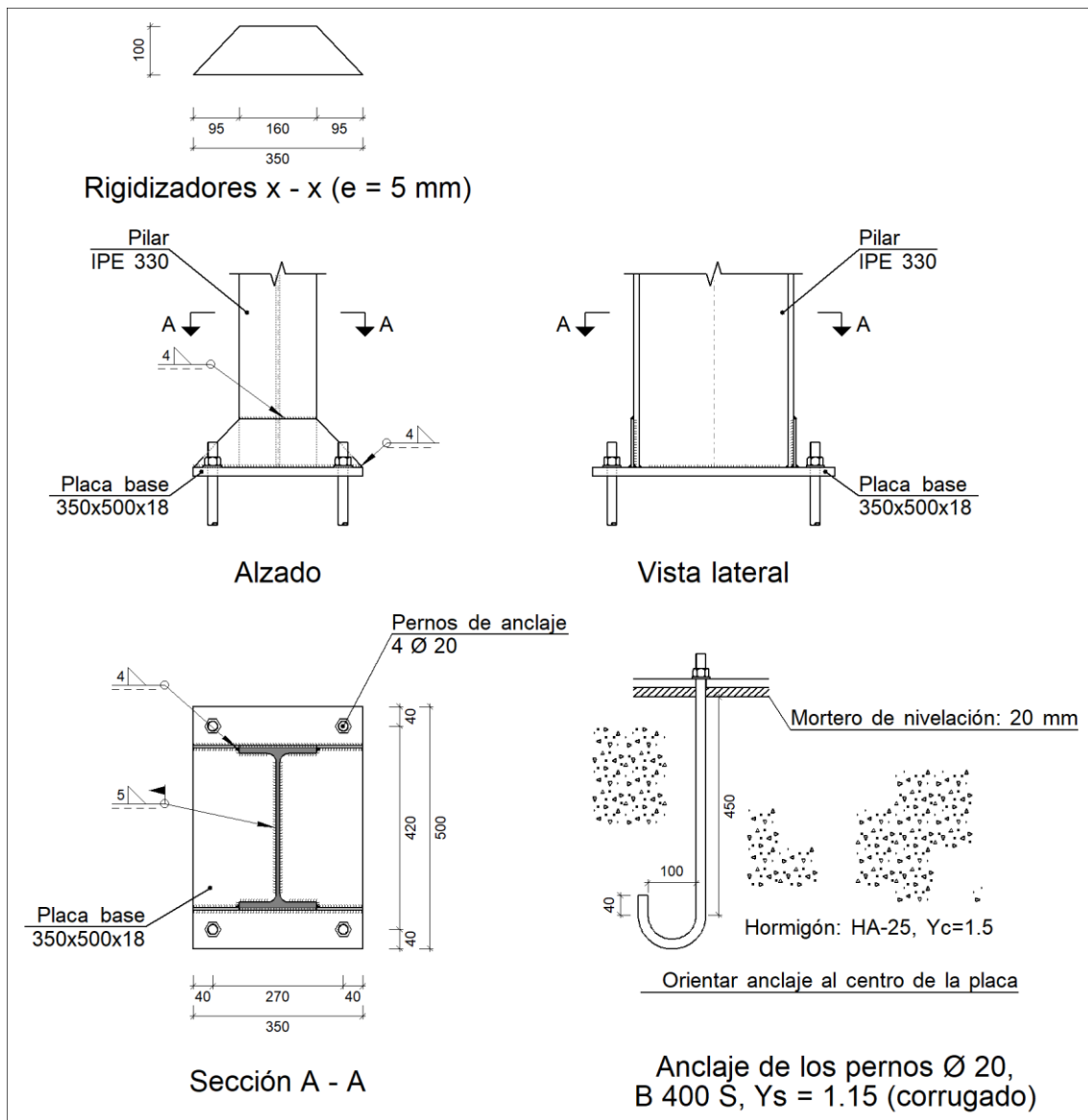
➤ Tipo B

Placas de anclaje de los pilares de las esquinas de la nave.

- Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		350	500	18	4	20	S275	275.0	410.0
Rigidizador		350	100	5	-	-	S275	275.0	410.0

• Detalle



• Comprobación

- Pilar IPE 330

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	5	821	7.5	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_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (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: 60 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a X:	Máximo: 50 Calculado: 47.8	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 100.01 kN Calculado: 78.28 kN Máximo: 70.01 kN Calculado: 10.39 kN Máximo: 100.01 kN Calculado: 93.12 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 79.89 kN Calculado: 73.98 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 240.168 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 188.57 kN Calculado: 9.75 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 201.716 MPa Calculado: 201.048 MPa Calculado: 173.337 MPa Calculado: 173.398 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda:	Mínimo: 250 Calculado: 4520.32 Calculado: 4533.75	Cumple Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
- Arriba:	Calculado: 733.452	Cumple
- Abajo:	Calculado: 731.864	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		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.156		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Rigidizador x-x (y = -168): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	350	5.0	90.00				
Rigidizador x-x (y = -168): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	100	5.0	90.00				
Rigidizador x-x (y = -168): Soldadura del borde superior a la pieza	En ángulo	4	160	5.0	90.00				
Rigidizador x-x (y = 168): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	350	5.0	90.00				
Rigidizador x-x (y = 168): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	100	5.0	90.00				
Rigidizador x-x (y = 168): Soldadura del borde superior a la pieza	En ángulo	4	160	5.0	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_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador x-x (y = -168): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -168): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -168): Soldadura del borde superior a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 168): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 168): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 168): Soldadura del borde superior a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

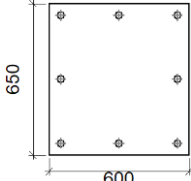
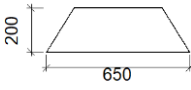
- Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	1800
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	821

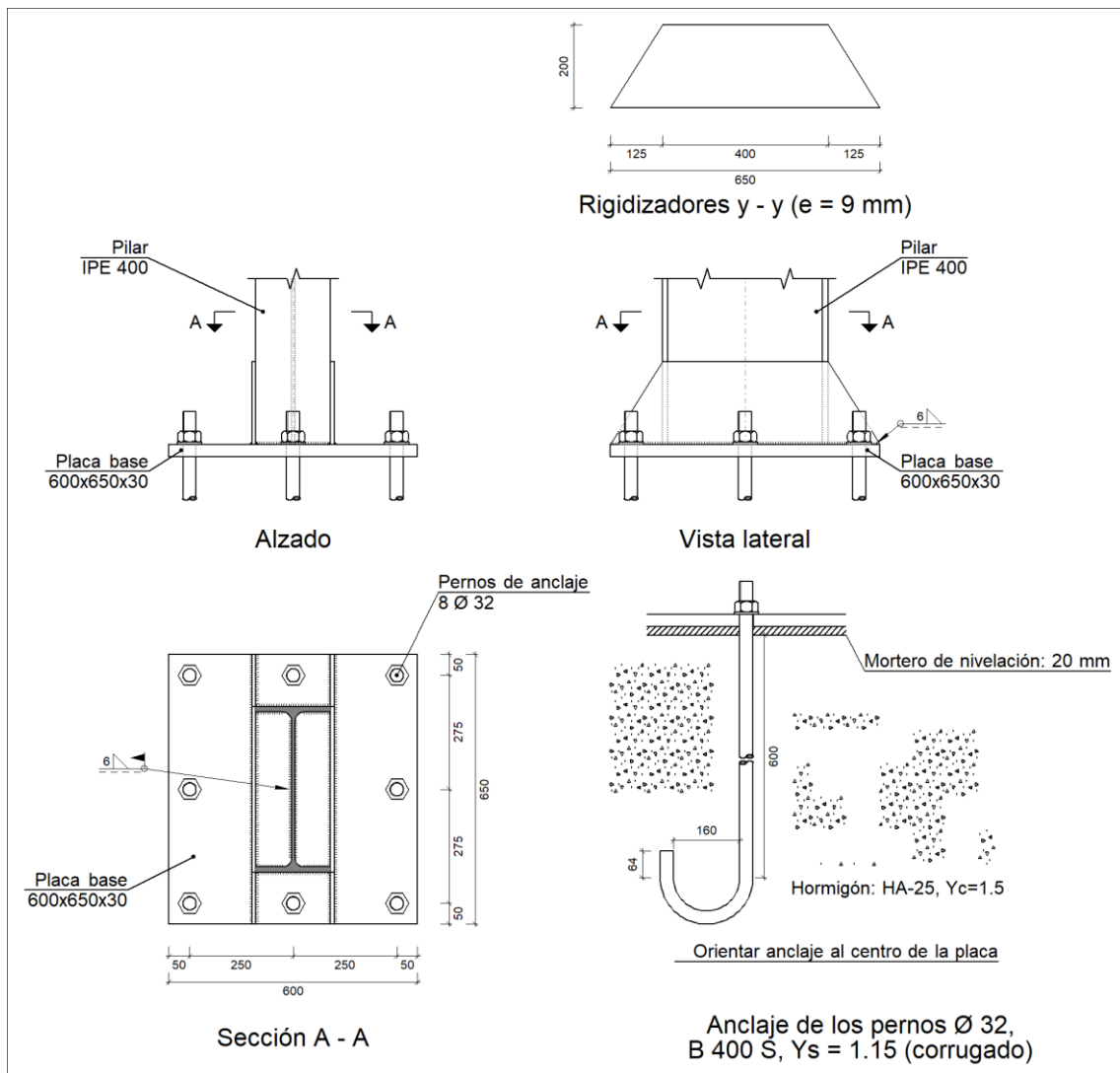
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	350x500x18	24.73
	Rigidizadores pasantes	2	350/160x100/0x5	2.00
	Total			26.73
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	4	$\varnothing 20 - L = 508 + 228$	7.27
	Total			7.27

➤ Tipo C

- Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_v (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		600	650	30	8	32	S275	275.0	410.0
Rigidizador		650	200	9	-	-	S275	275.0	410.0

• Detalle



• Comprobación

- Pilar IPE 400

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	6	1281	8.6	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_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (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: 96 mm Calculado: 251 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 76 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 45.4	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 32 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 213.35 kN Calculado: 185.7 kN Máximo: 149.35 kN Calculado: 12.49 kN Máximo: 213.35 kN Calculado: 203.55 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 204.55 kN Calculado: 174.02 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 218.231 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 502.86 kN Calculado: 11.7 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 151.181 MPa Calculado: 151.329 MPa Calculado: 152.405 MPa Calculado: 135.889 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda:	Mínimo: 250 Calculado: 2303.08 Calculado: 2303.49	Cumple Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
- Arriba:	Calculado: 9206.51	Cumple
- Abajo:	Calculado: 10486.1	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 187.066 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.197		
- Punto de tensión local máxima: (1.38778e-017, 0.275)		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Rigidizador y-y (x = -95): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	650	9.0	90.00				
Rigidizador y-y (x = 95): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	650	9.0	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_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -95): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 95): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85

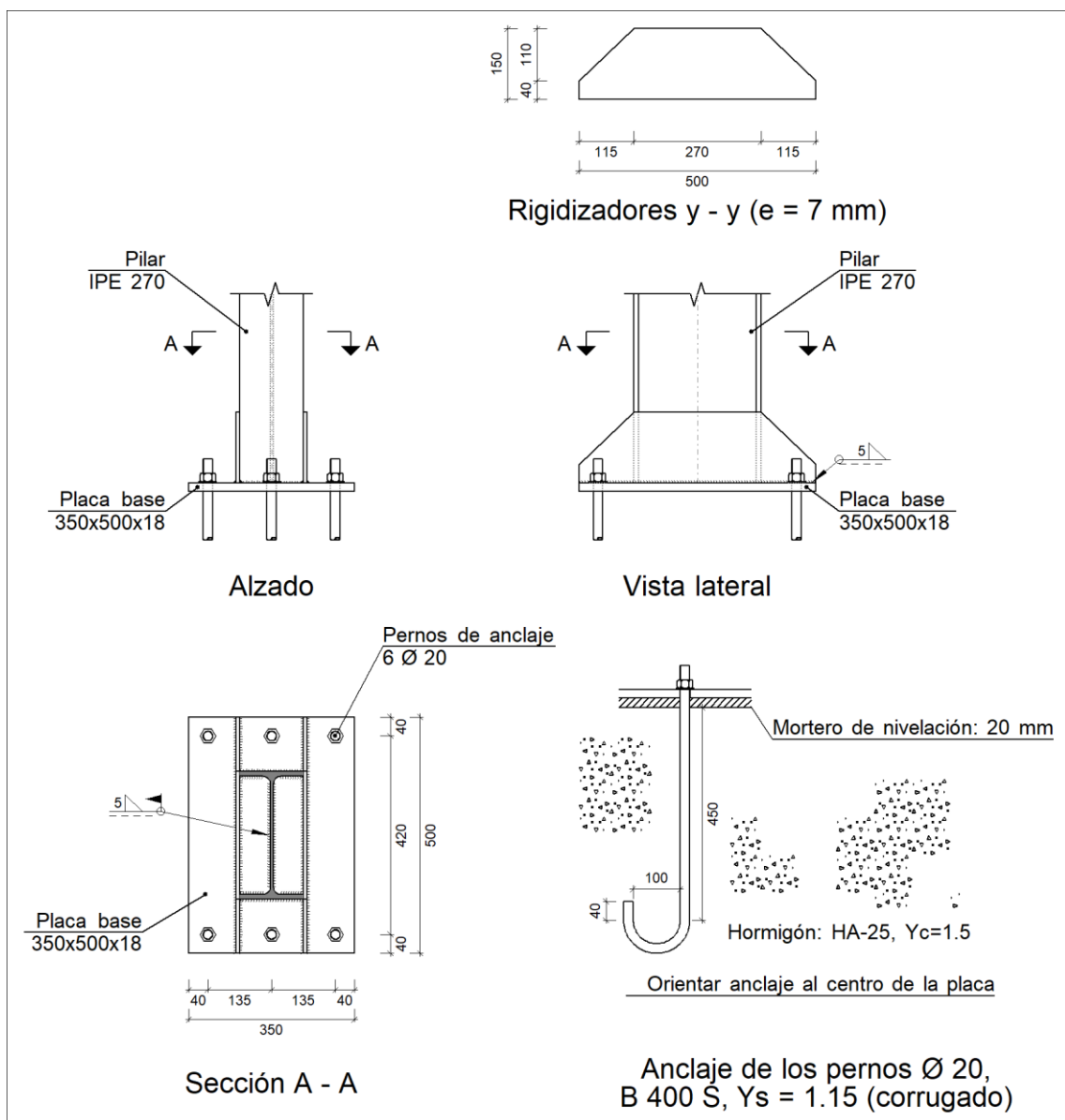
• Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	6	2546
	En el lugar de montaje	En ángulo	6	1281

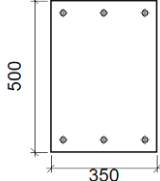
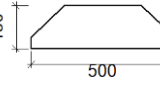
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	600x650x30	91.85
	Rigidizadores pasantes	2	650/400x200/0x9	14.84
	Total			106.68
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 32 - L = 682 + 366	52.91
	Total			52.91

➤ Tipo D

• Detalle



• Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		350	500	18	6	20	S275	275.0	410.0
Rigidizador		500	150	7	-	-	S275	275.0	410.0

• Comprobación

- Pilar IPE 270

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas								
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	5	906	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_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)		
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: 60 mm Calculado: 135 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 61 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple

- Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 46.8	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 100.01 kN Calculado: 84.98 kN Máximo: 70.01 kN Calculado: 5.36 kN Máximo: 100.01 kN Calculado: 92.64 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 79.89 kN Calculado: 78.34 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 251.315 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 188.57 kN Calculado: 4.94 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 198.832 MPa Calculado: 149.63 MPa Calculado: 85.7773 MPa Calculado: 160.769 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 852.94 Calculado: 682.221 Calculado: 12956.9 Calculado: 6340.49	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 222.018 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.131 - Punto de tensión local máxima: (0, -0.1925)		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -71): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	500	7.0	90.00

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Rigidizador y-y (x = 71): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	500	7.0	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 = -71): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 71): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85

• Medición

Soldaduras				
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	1959
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	906

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	350x500x18	24.73
	Rigidizadores pasantes	2	500/270x150/40x7	6.85
	Total			31.58
B 400 S, Y _s = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	6	Ø 20 - L = 508 + 228	10.90
	Total			10.90

5.6. Cimentación

5.6.1. Zapatas

- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N3	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 87.5 cm Ancho inicial Y: 25 cm Ancho final X: 17.5 cm Ancho final Y: 80 cm Ancho zapata X: 105 cm Ancho zapata Y: 105 cm Canto: 55 cm	Sup X: 4Ø16c/28 Sup Y: 4Ø16c/28 Inf X: 4Ø16c/28 Inf Y: 4Ø16c/28
N8, N13, N18, N23, N28, N33, N38, N43 y N48	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 262.5 cm Ancho inicial Y: 42.5 cm Ancho final X: 262.5 cm Ancho final Y: 222.5 cm Ancho zapata X: 525 cm Ancho zapata Y: 265 cm Canto: 115 cm	Sup X: 12Ø20c/22 Sup Y: 37Ø16c/14 Inf X: 12Ø20c/22 Inf Y: 37Ø16c/14
N53	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 17.5 cm Ancho inicial Y: 25 cm Ancho final X: 87.5 cm Ancho final Y: 80 cm Ancho zapata X: 105 cm Ancho zapata Y: 105 cm Canto: 55 cm	Sup X: 4Ø16c/28 Sup Y: 4Ø16c/28 Inf X: 4Ø16c/28 Inf Y: 4Ø16c/28
N59, N56 y N57	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 255 cm Ancho inicial Y: 217.5 cm Ancho final X: 255 cm Ancho final Y: 32.5 cm Ancho zapata X: 510 cm Ancho zapata Y: 250 cm Canto: 115 cm	Sup X: 18Ø16c/13 Sup Y: 23Ø20c/22 Inf X: 18Ø16c/13 Inf Y: 23Ø20c/22
N51	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 17.5 cm Ancho inicial Y: 80 cm Ancho final X: 87.5 cm Ancho final Y: 25 cm Ancho zapata X: 105 cm Ancho zapata Y: 105 cm Canto: 55 cm	Sup X: 4Ø16c/28 Sup Y: 4Ø16c/28 Inf X: 4Ø16c/28 Inf Y: 4Ø16c/28
N46, N41, N36, N31, N11 y N6	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 252.5 cm Ancho inicial Y: 217.5 cm Ancho final X: 252.5 cm Ancho final Y: 42.5 cm Ancho zapata X: 505 cm Ancho zapata Y: 260 cm Canto: 110 cm	Sup X: 18Ø16c/14 Sup Y: 22Ø20c/23 Inf X: 18Ø16c/14 Inf Y: 22Ø20c/23

Referencias	Geometría	Armado
N26 y N21	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 152.5 cm Ancho inicial Y: 117.5 cm Ancho final X: 152.5 cm Ancho final Y: 42.5 cm Ancho zapata X: 305 cm Ancho zapata Y: 160 cm Canto: 80 cm	Sup X: 8Ø16c/19 Sup Y: 15Ø16c/20 Inf X: 8Ø16c/19 Inf Y: 15Ø16c/20
N1	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 87.5 cm Ancho inicial Y: 80 cm Ancho final X: 17.5 cm Ancho final Y: 25 cm Ancho zapata X: 105 cm Ancho zapata Y: 105 cm Canto: 55 cm	Sup X: 4Ø16c/28 Sup Y: 4Ø16c/28 Inf X: 4Ø16c/28 Inf Y: 4Ø16c/28
N62, N61 y N64	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 245 cm Ancho inicial Y: 32.5 cm Ancho final X: 245 cm Ancho final Y: 207.5 cm Ancho zapata X: 490 cm Ancho zapata Y: 240 cm Canto: 110 cm	Sup X: 11Ø20c/21 Sup Y: 22Ø20c/22 Inf X: 11Ø20c/21 Inf Y: 22Ø20c/22
N86, N90 y N87	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 50 cm Ancho inicial Y: 50 cm Ancho final X: 50 cm Ancho final Y: 50 cm Ancho zapata X: 100 cm Ancho zapata Y: 100 cm Canto: 55 cm	X: 6Ø12c/16 Y: 6Ø12c/16
(N16 - N82 - N88)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 155.42 cm Ancho inicial Y: 129.17 cm Ancho final X: 104.58 cm Ancho final Y: 115.83 cm Ancho zapata X: 260 cm Ancho zapata Y: 245 cm Canto: 80 cm	Sup X: 11Ø20c/22 Sup Y: 13Ø16c/19 Inf X: 12Ø16c/20 Inf Y: 13Ø16c/19

• Medición

Referencia: N3		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	4x1.19	4.76
	Peso (kg)	4x1.88	7.51
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	4x1.19	4.76
	Peso (kg)	4x1.88	7.51
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	4x1.25	5.00
	Peso (kg)	4x1.97	7.89
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	4x1.25	5.00
	Peso (kg)	4x1.97	7.89

Referencia: N3		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø16		
Totales	Longitud (m)	19.52		30.80
	Peso (kg)	30.80		
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	21.47		33.88
	Peso (kg)	33.88		
Referencias: N8, N13, N18, N23, N28, N33, N38, N43 y N48				B 500 S, Ys=1.15
Nombre de armado				Ø16
Parrilla inferior - Armado X		Longitud (m)	12x5.09	61.08
		Peso (kg)	12x12.5	150.63
Parrilla inferior - Armado Y		Longitud (m)	37x2.79	103.23
		Peso (kg)	37x4.40	162.93
Parrilla superior - Armado X		Longitud (m)	12x5.09	61.08
		Peso (kg)	12x12.5	150.63
Parrilla superior - Armado Y		Longitud (m)	37x2.85	105.45
		Peso (kg)	37x4.50	166.43
Totales		Longitud (m)	208.68	630.62
		Peso (kg)	329.36	
Total con mermas (10.00%)		Longitud (m)	229.55	693.68
		Peso (kg)	362.30	
Referencia: N53		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø16		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	4x1.19		4.76
	Peso (kg)	4x1.88		7.51
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	4x1.19		4.76
	Peso (kg)	4x1.88		7.51
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	4x1.25		5.00
	Peso (kg)	4x1.97		7.89
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	4x1.25		5.00
	Peso (kg)	4x1.97		7.89
Totales	Longitud (m)	19.52		30.80
	Peso (kg)	30.80		
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	21.47		33.88
	Peso (kg)	33.88		
Referencias: N59, N56 y N57		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø16	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	18x4.94		88.92
	Peso (kg)	18x7.80		140.34
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		23x2.72	62.56
	Peso (kg)		23x6.71	154.28
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	18x4.94		88.92
	Peso (kg)	18x7.80		140.34
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		23x2.88	66.24
	Peso (kg)		23x7.10	163.36

Referencias: N59, N56 y N57		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø16	Ø20	
Totales	Longitud (m)	177.84	128.80	598.32
	Peso (kg)	280.68	317.64	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	195.62	141.68	658.15
	Peso (kg)	308.75	349.40	
Referencia: N51		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø16		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	4x1.19		4.76
	Peso (kg)	4x1.88		7.51
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	4x1.19		4.76
	Peso (kg)	4x1.88		7.51
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	4x1.25		5.00
	Peso (kg)	4x1.97		7.89
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	4x1.25		5.00
	Peso (kg)	4x1.97		7.89
Totales	Longitud (m)	19.52		30.80
	Peso (kg)	30.80		
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	21.47		33.88
	Peso (kg)	33.88		
Referencias: N46, N41, N36, N31, N11 y N6		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø16	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	18x4.89		88.02
	Peso (kg)	18x7.72		138.92
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			22x2.82
	Peso (kg)			22x6.95
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	18x4.89		88.02
	Peso (kg)	18x7.72		138.92
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)			22x2.98
	Peso (kg)			22x7.35
Totales	Longitud (m)	176.04		127.60
	Peso (kg)	277.84		314.68
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	193.64		140.36
	Peso (kg)	305.62		346.15
Referencias: N26 y N21		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø16		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	8x2.89		23.12
	Peso (kg)	8x4.56		36.49
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	15x1.74		26.10
	Peso (kg)	15x2.75		41.19
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	8x2.89		23.12
	Peso (kg)	8x4.56		36.49
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	15x1.80		27.00
	Peso (kg)	15x2.84		42.61
Totales	Longitud (m)	99.34		156.78
	Peso (kg)	156.78		
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	109.27		172.46
	Peso (kg)	172.46		
Referencia: N1		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø16		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	4x1.19		4.76
	Peso (kg)	4x1.88		7.51

Referencia: N1		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø16		
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	4x1.19		4.76
	Peso (kg)	4x1.88		7.51
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	4x1.25		5.00
	Peso (kg)	4x1.97		7.89
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	4x1.25		5.00
	Peso (kg)	4x1.97		7.89
Totales	Longitud (m)	19.52		
	Peso (kg)	30.80		30.80
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	21.47		
	Peso (kg)	33.88		33.88
Referencias: N62, N61 y N64		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø20		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	11x4.74		52.14
	Peso (kg)	11x11.69		128.59
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	22x2.62		57.64
	Peso (kg)	22x6.46		142.15
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	11x4.74		52.14
	Peso (kg)	11x11.69		128.59
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	22x2.78		61.16
	Peso (kg)	22x6.86		150.83
Totales	Longitud (m)	223.08		
	Peso (kg)	550.16		550.16
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	245.39		
	Peso (kg)	605.18		605.18
Referencias: N86, N90 y N87		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø12		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	6x1.13		6.78
	Peso (kg)	6x1.00		6.02
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.13		6.78
	Peso (kg)	6x1.00		6.02
Totales	Longitud (m)	13.56		
	Peso (kg)	12.04		12.04
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	14.92		
	Peso (kg)	13.24		13.24
Referencia: (N16 - N82 - N88)		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø16	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	12x2.74		32.88
	Peso (kg)	12x4.32		51.90
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	13x2.59		33.67
	Peso (kg)	13x4.09		53.14
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		11x3.09	33.99
	Peso (kg)		11x7.62	83.82
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	13x2.65		34.45
	Peso (kg)	13x4.18		54.37
Totales	Longitud (m)	101.00	33.99	
	Peso (kg)	159.41	83.82	243.23
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	111.10	37.39	
	Peso (kg)	175.35	92.20	267.55

•Comprobaciones

➤ Tipo A

Referencia: N8		
Dimensiones: 525 x 265 x 115		
Armados: Xi:Ø20c/22 Yi:Ø16c/14 Xs:Ø20c/22 Ys:Ø16c/14		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0826002 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.105458 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.165299 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
-En dirección X:		No procede ⁽¹⁾
-En dirección Y:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 23.0 %	Cumple
<i>(1) Sin momento de vuelco</i>		
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 139.27 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 656.05 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 63.77 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 411.73 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 135.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 115 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N8:	Mínimo: 70 cm Calculado: 107 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.00123	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.00124	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00124	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple

Referencia: N8		
Dimensiones: 525 x 265 x 115		
Armados: Xi:Ø20c/22 Yi:Ø16c/14 Xs:Ø20c/22 Ys:Ø16c/14		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	 Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm Calculado: 14 cm Calculado: 22 cm Calculado: 14 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 22 cm Calculado: 14 cm Calculado: 22 cm Calculado: 14 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>49.5</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	 Mínimo: 20 cm Calculado: 137 cm Mínimo: 20 cm Calculado: 137 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 102 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 28 cm Calculado: 137 cm Mínimo: 28 cm Calculado: 137 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 105 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 19 cm	 Cumple Cumple Cumple

Referencia: N8		
Dimensiones: 525 x 265 x 115		
Armados: Xi:Ø20c/22 Yi:Ø16c/14 Xs:Ø20c/22 Ys:Ø16c/14		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

➤ Tipo B

Referencia: N6		
Dimensiones: 505 x 260 x 110		
Armados: Xi:Ø16c/14 Yi:Ø20c/23 Xs:Ø16c/14 Ys:Ø20c/23		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0962361 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.113992 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.192472 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		No procede ⁽¹⁾
- En dirección X:		
- En dirección Y:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 6.3 %	Cumple
<i>(1) Sin momento de vuelco</i>		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 132.54 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 650.71 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 63.67 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 436.35 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 142 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 110 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N6:	Mínimo: 70 cm Calculado: 102 cm	Cumple

Referencia: N6		
Dimensiones: 505 x 260 x 110		
Armados: Xi:Ø16c/14 Yi:Ø20c/23 Xs:Ø16c/14 Ys:Ø20c/23		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.00123 Calculado: 0.00124	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.00123 Calculado: 0.00124	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 14 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 14 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 14 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 14 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>49.5</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 131 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 131 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 105 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 131 cm	Cumple

Referencia: N6		
Dimensiones: 505 x 260 x 110		
Armados: Xi:Ø16c/14 Yi:Ø20c/23 Xs:Ø16c/14 Ys:Ø20c/23		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 131 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 113 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

➤ Tipo C

Referencia: N64		
Dimensiones: 490 x 240 x 110		
Armados: Xi:Ø20c/21 Yi:Ø20c/22 Xs:Ø20c/21 Ys:Ø20c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0465975 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0439488 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.093195 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:		No procede ⁽¹⁾
- En dirección Y:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 1.5 %	Cumple
(1) Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 61.59 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 354.27 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		

Referencia: N64		
Dimensiones: 490 x 240 x 110		
Armados: Xi:Ø20c/21 Yi:Ø20c/22 Xs:Ø20c/21 Ys:Ø20c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Cortante: 26.98 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 254.57 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 73.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 110 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N64:	Mínimo: 60 cm Calculado: 101 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 128 cm	Cumple

Referencia: N64		
Dimensiones: 490 x 240 x 110		
Armados: Xi:Ø20c/21 Yi:Ø20c/22 Xs:Ø20c/21 Ys:Ø20c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 128 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 104 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 128 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 128 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 112 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

➤ Tipo D

Referencia: N59		
Dimensiones: 510 x 250 x 115		
Armados: Xi:Ø16c/13 Yi:Ø20c/22 Xs:Ø16c/13 Ys:Ø20c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0593505 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0438507 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.118799 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:		No procede ⁽¹⁾

Referencia: N59		
Dimensiones: 510 x 250 x 115		
Armados: Xi:Ø16c/13 Yi:Ø20c/22 Xs:Ø16c/13 Ys:Ø20c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> (1) Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 4.8 %	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 64.09 kN·m Momento: -360.88 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 26.88 kN Cortante: 254.57 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 69.5 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 115 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N59:	Mínimo: 60 cm Calculado: 107 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0013 Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0013 Mínimo: 0.00123 Calculado: 0.00123 Mínimo: 0.00123 Calculado: 0.00123	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 13 cm Calculado: 22 cm Calculado: 13 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: N59		
Dimensiones: 510 x 250 x 115		
Armados: Xi:Ø16c/13 Yi:Ø20c/22 Xs:Ø16c/13 Ys:Ø20c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 134 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 134 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 110 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 134 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 134 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 118 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

➤ Tipo E

Referencia: N53		
Dimensiones: 105 x 105 x 55		
Armados: Xi:Ø16c/28 Yi:Ø16c/28 Xs:Ø16c/28 Ys:Ø16c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		

Referencia: N53		
Dimensiones: 105 x 105 x 55		
Armados: Xi:Ø16c/28 Yi:Ø16c/28 Xs:Ø16c/28 Ys:Ø16c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0545436 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0384552 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0545436 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:		No procede ⁽¹⁾
- En dirección Y:		No procede ⁽¹⁾
<i>(1) Sin momento de vuelco</i>		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 15.40 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 9.64 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 14.52 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.98 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 232.5 kN/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE</i>		
Canto mínimo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 55 cm	Cumple
<i>Criterio de CYPE</i>		
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N53:	Mínimo: 44 cm Calculado: 47 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple

Referencia: N53		
Dimensiones: 105 x 105 x 55		
Armados: Xi:Ø16c/28 Yi:Ø16c/28 Xs:Ø16c/28 Ys:Ø16c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 22 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

➤ Tipo F

Referencia: N21		
Dimensiones: 305 x 160 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/19 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/19 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0930969 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0748503 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0930969 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:		No procede ⁽¹⁾
- En dirección Y:		No procede ⁽¹⁾
<i>(1) Sin momento de vuelco</i>		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 132.20 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 103.34 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 87.90 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 27.66 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 315.2 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>		
	Mínimo: 15 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N21:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.00123 Calculado: 0.00124	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.00123 Calculado: 0.00124	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>		
	Mínimo: 12 mm	

Referencia: N21		
Dimensiones: 305 x 160 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/19 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/19 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>49.5</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

➤ Tipo G

Referencia: (N16 - N82 - N88)		
Dimensiones: 260 x 245 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/19 Xs:Ø20c/22 Ys:Ø16c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0810306 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0636669 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0810306 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:		No procede ⁽¹⁾
- En dirección Y:		No procede ⁽¹⁾
<i>(1) Sin momento de vuelco</i>		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -875.74 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 55.39 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 251.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>		
	Mínimo: 15 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N16:	Calculado: 72 cm Mínimo: 70 cm	Cumple
- N82:	Mínimo: 44 cm	Cumple
- N88:	Mínimo: 44 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.00123 Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0018	Cumple

Referencia: (N16 - N82 - N88)		
Dimensiones: 260 x 245 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/19 Xs:Ø20c/22 Ys:Ø16c/19		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 18 cm Calculado: 73 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 65 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 77 cm Calculado: 90 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 52 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		

Referencia: (N16 - N82 - N88)		
Dimensiones: 260 x 245 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/19 Xs:Ø20c/22 Ys:Ø16c/19		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

➤ Tipo H

Referencia: N90		
Dimensiones: 100 x 100 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.13577 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.132729 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.13577 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:		No procede ⁽¹⁾
- En dirección Y:		No procede ⁽¹⁾
<i>(1) Sin momento de vuelco</i>		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 15.71 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 61.98 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		

Referencia: N90		
Dimensiones: 100 x 100 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 266.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N90:	Mínimo: 44 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.00123	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

5.6.2. Vigas de atado

- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
VC.T-1 [N3-N8], VC.T-1 [N48-N53], VC.T-1 [N51-N46] y VC.T-1 [N6-N1]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 3Ø12 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.T-1 [N8-N13], VC.T-1 [N13-N18], VC.T-1 [N18-N23], VC.T-1 [N23-N28], VC.T-1 [N28-N33], VC.T-1 [N33-N38], VC.T-1 [N38-N43], VC.T-1 [N43-N48], VC.T-1 [N46-N41], VC.T-1 [N41-N36], VC.T-1 [N36-N31], VC.T-1 [N26-N21], VC.T-1 [N11-N6] y VC.T-1 [N90-N87]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 3Ø12 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.T-1 [N53-N59] y VC.T-1 [N57-N51]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 3Ø12 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.T-1 [N59-N56], VC.T-1 [N56-N57], VC.T-1 [N62-N61] y VC.T-1 [N61-N64]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 3Ø12 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.T-1 [N31-N26]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 3Ø12 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.T-1 [N21-(N16 - N82 - N88)]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 3Ø12 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.T-1 [(N16 - N82 - N88)-N11]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 3Ø12 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.T-1 [N1-N62]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 3Ø12 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.T-1 [N64-N3]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 3Ø12 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.T-1 [N86-N90]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 3Ø12 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.S-5.2 [N87-N26]	Ancho: 40.0 cm Canto: 80.0 cm	Superior: 6Ø25 Inferior: 6Ø25 Piel: 2x2Ø12 Estribos: 1xØ10c/20
VC.S-5.2 [N21-N90]	Ancho: 40.0 cm Canto: 80.0 cm	Superior: 6Ø25 Inferior: 6Ø25 Piel: 2x2Ø12 Estribos: 1xØ10c/20

Referencias	Geometría	Armado
VC.S-5.2 [N86-(N16 - N82 - N88)]	Ancho: 40.0 cm Canto: 80.0 cm	Superior: 6Ø25 Inferior: 6Ø25 Piel: 2x2Ø12 Estribos: 1xØ10c/20

• Medición

Referencias: VC.T-1 [N3-N8], VC.T-1 [N48-N53], VC.T-1 [N51-N46] y VC.T-1 [N6-N1]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x7.0 6		14.1 2
	Peso (kg)		2x6.2 7		12.5 4
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x6.8 0		20.4 0
	Peso (kg)		3x6.0 4		18.1 1
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x7.34 4x11.5	29.3 6
	Peso (kg)			8	46.3 4
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	12x1.5 3			18.3 6
	Peso (kg)	12x0.6 0			7.25
Totales	Longitud (m)	18.36 7.25	34.52 30.65	29.36 46.34	84.2 4
	Peso (kg)				
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	20.20 7.98	37.97 33.71	32.30 50.97	92.6 6
	Peso (kg)				
Referencias: VC.T-1 [N8-N13], VC.T-1 [N13-N18], VC.T-1 [N18-N23], VC.T-1 [N23-N28], VC.T-1 [N28-N33], VC.T-1 [N33-N38], VC.T-1 [N38-N43], VC.T-1 [N43-N48], VC.T-1 [N46-N41], VC.T-1 [N41-N36], VC.T-1 [N36-N31], VC.T-1 [N26-N21], VC.T-1 [N11-N6] y VC.T-1 [N90-N87]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x6.3 0		12.6 0
	Peso (kg)		2x5.5 9		11.1 9
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x6.3 0		18.9 0
	Peso (kg)		3x5.5 9		16.7 8
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x6.38 4x10.0	25.5 2
	Peso (kg)			7	40.2 8

Referencias: VC.T-1 [N8-N13], VC.T-1 [N13-N18], VC.T-1 [N18-N23], VC.T-1 [N23-N28], VC.T-1 [N28-N33], VC.T-1 [N33-N38], VC.T-1 [N38-N43], VC.T-1 [N43-N48], VC.T-1 [N46-N41], VC.T-1 [N41-N36], VC.T-1 [N36-N31], VC.T-1 [N26-N21], VC.T-1 [N11-N6] y VC.T-1 [N90-N87]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	4x1.5 3			6.12
	Peso (kg)	4x0.6 0			2.42
Totales	Longitud (m)	6.12	31.50	25.52	70.6 7
	Peso (kg)	2.42	27.97	40.28	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.73	34.65	28.07	77.7 4
	Peso (kg)	2.66	30.77	44.31	
Referencias: VC.T-1 [N53-N59] y VC.T-1 [N57-N51]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x7.2 4		14.4 8
	Peso (kg)		2x6.4 3		12.8 6
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x6.9 8		20.9 4
	Peso (kg)		3x6.2 0		18.5 9
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x7.52 4x11.8	30.0 8
	Peso (kg)			7	47.4 8
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	13x1.5 3			19.8 9
	Peso (kg)	13x0.6 0			7.85
Totales	Longitud (m)	19.89	35.42	30.08	86.7 8
	Peso (kg)	7.85	31.45	47.48	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	21.88	38.96	33.09	95.4 6
	Peso (kg)	8.64	34.59	52.23	
Referencias: VC.T-1 [N59-N56], VC.T-1 [N56-N57], VC.T-1 [N62-N61] y VC.T-1 [N61-N64]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x7.1 1		14.2 2
	Peso (kg)		2x6.3 1		12.6 3
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x6.8 5		20.5 5
	Peso (kg)		3x6.0 8		18.2 5
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x7.39 4x11.6	29.5 6
	Peso (kg)			6	46.6 6

Referencias: VC.T-1 [N59-N56], VC.T-1 [N56-N57], VC.T-1 [N62-N61] y VC.T-1 [N61-N64]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	5x1.5 3 5x0.6 0			7.65 3.02
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	7.65 3.02	34.77 30.88	29.56 46.66	80.5 6
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	8.42 3.32	38.25 33.97	32.52 51.33	88.6 2

Referencia: VC.T-1 [N31-N26]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m) Peso (kg)		2x6.86 2x6.09		13.72 12.18
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		3x6.60 3x5.86		19.80 17.58
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)			4x7.14 4x11.27	28.56 45.08
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	8x1.53 8x0.60			12.24 4.83
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	12.24 4.83	33.52 29.76	28.56 45.08	79.67
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	13.46 5.31	36.87 32.74	31.42 49.59	87.64

Referencia: VC.T-1 [N21-(N16 - N82 - N88)]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.99 2x5.32		11.98 10.64
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		3x5.95 3x5.28		17.85 15.85
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)			4x6.10 4x9.63	24.40 38.51
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	11x1.53 11x0.60			16.83 6.64
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	16.83 6.64	29.83 26.49	24.40 38.51	71.64
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	18.51 7.30	32.81 29.14	26.84 42.36	78.80

Referencia: VC.T-1 [(N16 - N82 - N88)-N11]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m) Peso (kg)		2x7.03 2x6.24		14.06 12.48
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		3x6.82 3x6.06		20.46 18.17
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)			4x7.25 4x11.44	29.00 45.77
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	10x1.53 10x0.60			15.30 6.04

Referencia: VC.T-1 [(N16 - N82 - N88)-N11]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Totales	Longitud (m)	15.30	34.52	29.00	82.46
	Peso (kg)	6.04	30.65	45.77	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	16.83	37.97	31.90	90.71
	Peso (kg)	6.64	33.72	50.35	
Referencia: VC.T-1 [N1-N62]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x6.96		13.92
	Peso (kg)		2x6.18		12.36
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x6.78		20.34
	Peso (kg)		3x6.02		18.06
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x7.15	28.60
	Peso (kg)			4x11.28	45.14
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	13x1.53			19.89
	Peso (kg)	13x0.60			7.85
Totales	Longitud (m)	19.89	34.26	28.60	83.41
	Peso (kg)	7.85	30.42	45.14	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	21.88	37.69	31.46	91.75
	Peso (kg)	8.64	33.46	49.65	
Referencia: VC.T-1 [N64-N3]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x6.96		13.92
	Peso (kg)		2x6.18		12.36
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x6.79		20.37
	Peso (kg)		3x6.03		18.09
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x7.16	28.64
	Peso (kg)			4x11.30	45.20
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	13x1.53			19.89
	Peso (kg)	13x0.60			7.85
Totales	Longitud (m)	19.89	34.29	28.64	83.50
	Peso (kg)	7.85	30.45	45.20	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	21.88	37.72	31.50	91.85
	Peso (kg)	8.64	33.49	49.72	
Referencia: VC.T-1 [N86-N90]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x5.30		10.60
	Peso (kg)		2x4.71		9.41
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x5.30		15.90
	Peso (kg)		3x4.71		14.12
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x5.38	21.52
	Peso (kg)			4x8.49	33.97
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	15x1.53			22.95
	Peso (kg)	15x0.60			9.06
Totales	Longitud (m)	22.95	26.50	21.52	66.56
	Peso (kg)	9.06	23.53	33.97	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	25.25	29.15	23.67	73.22
	Peso (kg)	9.97	25.88	37.37	
Referencia: VC.S-5.2 [N87-N26]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø25	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		4x6.86		27.44
	Peso (kg)		4x6.09		24.36

Referencia: VC.S-5.2 [N87-N26]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø25	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			6x7.49	44.94
	Peso (kg)			6x28.86	173.17
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x7.93	31.72
	Peso (kg)			4x30.56	122.23
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			2x7.93	15.86
	Peso (kg)			2x30.56	61.12
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	28x2.16			60.48
	Peso (kg)	28x1.33			37.29
Totales	Longitud (m)	60.48	27.44	92.52	
	Peso (kg)	37.29	24.36	356.52	418.17
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	66.53	30.18	101.77	
	Peso (kg)	41.02	26.80	392.17	459.99
Referencia: VC.S-5.2 [N21-N90]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø25	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		4x6.84		27.36
	Peso (kg)		4x6.07		24.29
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			6x7.45	44.70
	Peso (kg)			6x28.71	172.25
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x7.88	31.52
	Peso (kg)			4x30.36	121.46
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			2x7.88	15.76
	Peso (kg)			2x30.36	60.73
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	28x2.16			60.48
	Peso (kg)	28x1.33			37.29
Totales	Longitud (m)	60.48	27.36	91.98	
	Peso (kg)	37.29	24.29	354.44	416.02
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	66.53	30.10	101.18	
	Peso (kg)	41.02	26.72	389.88	457.62
Referencia: VC.S-5.2 [N86-(N16 - N82 - N88)]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø25	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		4x5.9		23.80
	Peso (kg)		5 4x5.2 8		21.13
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			4x6.84	27.36
	Peso (kg)			4x26.3 6	105.4 3
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			2x6.84	13.68
	Peso (kg)			2x26.3 6	52.71
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x7.47	29.88
	Peso (kg)			4x28.7 8	115.1 4
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			2x7.47	14.94
	Peso (kg)			2x28.7 8	57.57
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	22x2.1 6			47.52
	Peso (kg)	22x1.3 3			29.30

Referencia: VC.S-5.2 [N86-(N16 - N82 - N88)]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø25	
Totales	Longitud (m)	47.52	23.80	85.86	381.28
	Peso (kg)	29.30	21.13	330.85	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	52.27	26.18	94.45	419.41
	Peso (kg)	32.23	23.24	363.94	

• Comprobaciones

➤ Tipo A

Referencia: VC.T-1 [N3-N8] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 12.4 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 17.2 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Situaciones persistentes: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)</i>	Máximo: 32.5 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 12.4 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 17.2 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos:		
- Situaciones persistentes: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (5)</i>	Mínimo: 3.2 cm ² /m Calculado: 3.35 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0012	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0016	Cumple

Referencia: VC.T-1 [N3-N8] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.004	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 2.45 cm ²	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 3.39 cm ²	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 42.81 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -52.98 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 35 cm Calculado: 57 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 18 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 26 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 35 cm Calculado: 57 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 18 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 26 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 9.05 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		

➤ Tipo B

Referencia: VC.S-5.2 [N87-N26] (Viga centradora)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 80.0 cm -Armadura superior: 6Ø25 -Armadura de piel: 2x2Ø12 -Armadura inferior: 6Ø25 -Estribos: 1xØ10c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 8 mm Calculado: 10 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 6 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 6 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 15.9 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Situaciones persistentes: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)</i>	Máximo: 53 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 6 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 6 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 15.9 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos:		
- Situaciones persistentes: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (5)</i>	Mínimo: 3.2 cm ² /m Calculado: 7.85 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0012	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0092	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0092	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 3.93 cm ²	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 29.45 cm ²	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 29.45 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:		
Situaciones persistentes:	Momento flector: 279.34 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple

Referencia: VC.S-5.2 [N87-N26] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 80.0 cm -Armadura superior: 6Ø25 -Armadura de piel: 2x2Ø12 -Armadura inferior: 6Ø25 -Estribos: 1xØ10c/20		
Comprobación	Valores	Estado
	Momento flector: -552.75 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 64 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 46 cm Calculado: 47 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 92 cm Calculado: 93 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 66 cm Calculado: 67 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 103.34 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 25.0 mm (Cumple)		

ANEXO II:

SISTEMA AUXILIAR DE RENOVACIÓN DE AIRE

ÍNDICE DE ANEXO DE SISTEMA AUXILIAR DE RENOVACIÓN DE AIRE

1. Introducción	169
2. Determinación del caudal.....	169
2.1. Determinación del volumen	169
2.2. Renovaciones por hora.....	169
3. Elección de la instalación.....	170

1. Introducción

En este anexo se va a calcular el sistema auxiliar de renovación de aire necesario para la sala de secadero natural, ya que puede haber algún problema de contaminación del aire natural exterior o puede haber algún problema de humedad o hongos. El ambiente va a estar controlado mediante medidores de la calidad del aire y en caso necesario se pondrán en marcha los sistemas auxiliares, para que no entre la contaminación exterior o para estabilizar el volumen de aire interior de la sala, una vez llegada a una determinada calidad del aire el sistema auxiliar se parará.

En el proyecto presente, al estudiar una nave destinada a la elaboración de productos cárnicos es muy importante tener en cuenta las medidas de higiene de las instalaciones, así como las del propio ambiente.

2. Determinación del caudal

2.1. Determinación del volumen

Para poder calcular el sistema de renovación de aire, es fundamental calcular el volumen de aire que se tendrá que renovar. La sala del secadero natural ocupa un volumen de 5 625 m³, por lo tanto se van a tener que renovar todos esos metros cúbicos en caso necesario, y se va a elegir un sistema auxiliar, o varios, que sean capaces de trabajar con todo ese volumen.

2.2. Renovaciones por hora

La norma DIN 1946 especifica el número aconsejable de renovaciones de aire según el tipo de local que se tenga. En este caso se ha elegido como tipo de local "Fábrica en general", ya que es el tipo de local de toda la lista, que más se asemeja a un secadero. En este caso la normativa indica que se aconsejan 5-10 renovaciones de aire por hora, para realizar el cálculo se va a utilizar un valor de 6 renovaciones por hora, ya que se considera que el nivel de contaminación no puede ser muy elevado por la zona en la que se ubica.

Por lo tanto en este caso en concreto, si se multiplica el valor del volumen por el de las renovaciones de aire, se obtiene un caudal necesario de 33 750 m³/h, es decir que, como mínimo se tendrán que renovar esos metros cúbicos por hora.

3. Elección de la instalación

Tras haber calculado la renovación de aire exigida, se procede a elegir varios extractores, que se van a distribuir por la cubierta de la nave. Después de la búsqueda, se decide instalar dos extractores de 18 000 m³/h (Figura 62), por lo tanto, entre los dos se tiene una renovación total de la sala de 36 000 m³/h, suficiente para esta nave.



Figura 62: Extractor de cubierta VGXL-080 galvanizado

A continuación, se muestra la posición en la que se van a colocar estos extractores en la cubierta de la nave:

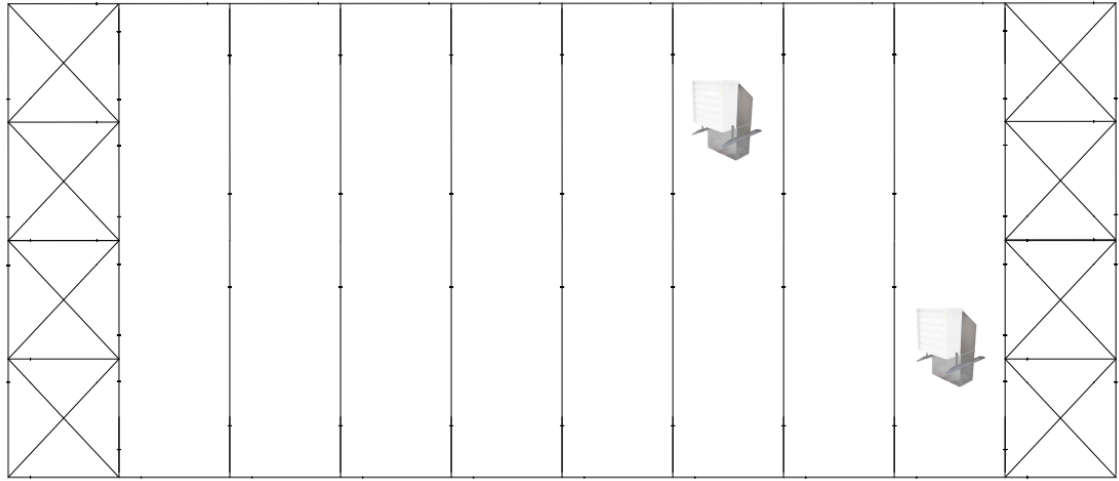


Figura 63: Croquis posición sistemas auxiliares de renovación de aire

ANEXO III:

**PROYECTO DE
PROTECCIÓN CONTRA
INCENDIOS**

ÍNDICE DE ANEXO DE PROYECTO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1. Introducción	175
2. Características de la nave industrial	175
3. Cálculo del nivel de riesgo intrínseco.....	175
4. Requisitos constructivos de la nave industrial.....	178
4.1. Sectorización de los establecimientos industriales	178
4.2. Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes.....	179
4.3. Evacuación de los establecimientos industriales	179
4.3.1. Número de salidas.....	180
4.3.2. Características de las puertas y pasillos.....	180
4.4. Ventilación y eliminación de humos y gases de la combustión en los edificios industriales.....	181
5. Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios.....	181
5.1. Sistemas automáticos de detección de incendios	182
5.2. Sistemas manuales de alarma de incendio	182
5.3. Sistemas de comunicación de alarma	183
5.4. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios	183
5.5. Sistemas hidrantes exteriores.....	183
5.6. Extintores de incendio.....	184
5.7. Sistemas de bocas de incendio equipadas.....	185
5.8. Sistemas de columna seca	186
5.9. Sistemas de rociadores automáticos de agua	186
5.10. Sistema de alumbrado de emergencia	187
5.11. Señalización de medios de extinción y evacuación	188

6. Distribución del sistema contra incendios 188

1. Introducción

En este anexo se van a desarrollar las medidas de seguridad contra incendios que debe tener esta nave industrial de 1 500 m², así como las oficinas y la sala de descanso que se ubican en la parte de arriba del altillo y ocupan un perímetro de 60 m². El anexo se basará en el Real Decreto 2267/2004, tal y como indica el CTE de seguridad en caso de incendio.

El principal objetivo es proveer a todos los trabajadores de medidas para la detección de incendios y su extinción, en caso necesario. También se van a tener en cuenta las salidas de emergencia para una posible evacuación de la nave.

2. Características de la nave industrial

El establecimiento industrial del proyecto ocupa totalmente un edificio y no tiene ningún establecimiento a menos de tres metros, por lo tanto se trata de una configuración Tipo C tal y como se muestra (Figura). Se debe tener en cuenta que alrededor de la nave, en un perímetro de tres metros tiene que estar libre de mercancías, combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar un incendio.

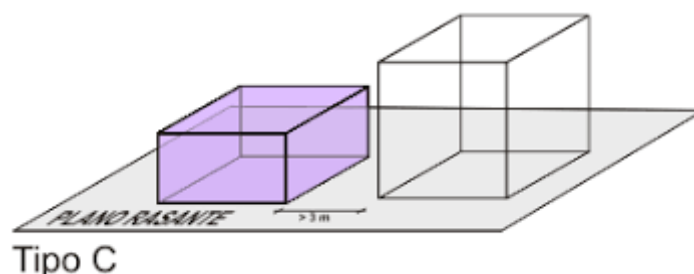


Figura 64: Establecimiento industrial Tipo C

3. Cálculo del nivel de riesgo intrínseco

En este apartado se va a calcular el nivel de riesgo intrínseco de la nave para posteriormente poder aplicar la normativa.

Para los tipos A, B y C se considera «sector de incendio» el espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca

en cada caso. Para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento se puede utilizar la siguiente fórmula para evaluar la densidad de carga de fuego ponderada y corregida:

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

Donde:

Q_s = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m² o Mcal/m².

q_{si} = densidad de carga de fuego de cada zona por proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m² o Mcal/m².

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

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

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

R_a = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

Cuando existen varias actividades en el mismo sector, se tomará como factor de riesgo de activación el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10 por ciento de la superficie del sector o área de incendio.

En este caso se han considerado los datos de la actividad de alimentación, expedición (fabricación y venta) para la nave y los de oficinas comerciales (fabricación y venta) para el altillo, por lo tanto, de las tablas de la normativa se extraen los siguientes datos:

$$q_{si} = 1\,000 \text{ MJ/m}^2, R_a = 2$$

$$q_{si} = 800 \text{ MJ/m}^2, R_a = 1,5$$

Por otra parte el coeficiente adimensional utilizado en la fórmula se extrae de la tabla siguiente (Tabla 27) y se supone un valor medio (1,3) para la nave y un valor bajo (1,0) para el altillo.

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

Tabla 27: Valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad, C_i

Tras realizar el cálculo de la nave se obtiene una densidad de carga de fuego de 2 600 MJ/m², que se observa que equivale a un nivel de riesgo intrínseco medio de tipo 5 (Tabla 28). En cambio, la densidad de la parte superior del altillo es de 1 200 MJ/m², por lo tanto su nivel de riesgo intrínseco es medio de tipo 3.

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

Tabla 28: Niveles de riesgo intrínseco

4. Requisitos constructivos de la nave industrial

En este apartado se va a considerar la normativa vigente para cumplir con todos los requisitos constructivos teniendo en cuenta la posibilidad de incendio.

4.1. Sectorización de los establecimientos industriales

En el Real Decreto se define un límite de superficie construida admisible según el tipo de construcción y el nivel de riesgo intrínseco, por sector (Tabla 29).

Riesgo intrínseco del sector de incendio	Configuración del establecimiento		
	TIPO A (m ²)	TIPO B (m ²)	TIPO C (m ²)
BAJO	(1)-(2)-(3)	(2) (3) (5)	(3) (4)
1	2000	6000	SIN LÍMITE
2	1000	4000	6000
MEDIO	(2)-(3)	(2) (3)	(3) (4)
3	500	3500	5000
4	400	3000	4000
5	300	2500	3500
ALTO	NO ADMITIDO	(3)	(3)(4)
6		2000	3000
7		1500	2500
8		NO ADMITIDO	2000

Tabla 29: Límite de superficie construida por sector de incendio

Con los datos obtenidos en este caso, se puede apreciar que se pueden construir hasta 5 000 o 3 500 m² en cada uno de los sectores, así que, como en este caso la nave es de 1 500 m² y el altillo de 60 m², cumple perfectamente con las restricciones con un solo sector de incendio.

4.2. Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes

Se debe tener en cuenta la estabilidad de la estructura portante en caso de incendio, por lo tanto, la normativa ha creado la tabla mostrada (Tabla 30).

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	TIPO A		TIPO B		TIPO C	
	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante
BAJO	R 120	R 90	R 90	R 60	R 60	R 30
	(EF -120)	(EF - 90)	(EF - 90)	(EF - 60)	(EF - 60)	(EF - 30)
MEDIO	NO ADMITIDO	R 120	R 120	R 90	R 90	R 60
		(EF-120)	(EF-120)	(EF - 90)	(EF - 90)	(EF - 60)
ALTO	NO ADMITIDO	NO ADMITIDO	R 180	R 120	R 120	R 90
			(EF -180)	(EF -120)	(EF -120)	(EF - 90)

Tabla 30: Estabilidad al fuego de la estructura portante

Las exigencias de la tabla hacen referencia al tiempo que tiene que aguantar la estructura en caso de incendio, según la tipología de la nave y el riesgo intrínseco. En este caso la estructura portante tiene que aguantar 60 minutos antes de colapsar, por lo tanto se ha decidido aplicar un revestimiento de pintura intumescente a estas barras para asegurar que aguantan ese tiempo.

4.3. Evacuación de los establecimientos industriales

Para realizar los recorridos de evacuación se va a determinar su ocupación mediante las siguientes expresiones:

$$P = 1,10 p, \text{ cuando } p < 100$$

$$P = 110 + 1,05 (p - 100), \text{ cuando } 100 < p < 200$$

$$P = 215 + 1,03 (p - 200), \text{ cuando } 200 < p < 500$$

$$P = 524 + 1,01 (p - 500), \text{ cuando } 500 < p$$

Donde p hace referencia al número de personas que ocupan el sector de incendio. En este caso, al haber un sector, p será el número de empleados de la nave, que se estiman como máximo 10. Aplicando la primera expresión se obtiene un resultado de 11 personas.

4.3.1. Número de salidas

La normativa aporta la tabla siguiente (Tabla 31) para indicar el recorrido máximo para llegar a una salida de emergencia desde cualquier lugar de la nave, teniendo en cuenta el riesgo intrínseco y la cantidad de salidas alternativas.

Riesgo	1 salida recorrido único	2 salidas alternativas
Bajo(*)	35 m (**)	50 m
Medio	25 m (***)	50 m
Alto	-	25 m

Tabla 31: Longitud de recorrido de evacuación

(*) Para actividades de producción o almacenamiento clasificadas como riesgo bajo nivel 1, en las que se justifique que los materiales implicados sean exclusivamente de clase A y los productos de construcción, incluidos los revestimientos, sean igualmente de clase A, podrá aumentarse la distancia máxima de recorridos de evacuación hasta 100 m.

(**) La distancia se podrá aumentar a 50 m si la ocupación es inferior a 25 personas.

(***) La distancia se podrá aumentar a 35 m si la ocupación es inferior a 25 personas.

En este caso, hay un nivel de riesgo intrínseco medio y se va a considerar que tan solo hay un recorrido de salida, porque al haber mucha área ocupada por cámaras frigoríficas, es complicado poner salidas de emergencia a través de ellas. Al tratarse de una empresa con menos de 25 trabajadores, se puede aumentar la longitud del recorrido de evacuación de 25 metros a 35. Por lo tanto se deberán ubicar dos puertas de emergencia a parte de la entrada principal y la del altillo.

4.3.2. Características de las puertas y pasillos

De acuerdo con el artículo 8 de la NBE-CPI/96, apartado 8.1., las puertas deben ser abatibles con eje de giro vertical y fácilmente operables y los pasillos

carecerán de obstáculos y tienen que respetar la anchura libre mínima establecida en la norma básica.

Por tanto, los pasillos ya cumplen la normativa y las puertas deberán cumplir lo descrito.

4.4. Ventilación y eliminación de humos y gases de la combustión en los edificios industriales

La normativa establece que los establecimientos industriales deben estar dotados de sistema de ventilación eliminación de humos y gases de combustión producidos por un incendio si el establecimiento se encuentra en alguno de los siguientes grupos:

- Los sectores con actividades de producción:

De riesgo intrínseco medio y superficie construida $\geq 2\ 000\ m^2$.

De riesgo intrínseco alto y superficie construida $\geq 1\ 000\ m^2$.

- Los sectores con actividades de almacenamiento:

De riesgo intrínseco medio y superficie construida $\geq 1\ 000\ m^2$.

De riesgo intrínseco alto y superficie construida $\geq 800\ m^2$.

La nave estudiada al ser utilizada para actividades de producción, tener riesgo intrínseco medio y un área de $1\ 500\ m^2$ un sector y el otro $60\ m^2$, no necesita instalar dicho sistema de ventilación.

5. Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios

En este apartado se estudian los dispositivos que serán necesarios para la protección y prevención contra incendios, que incluye el reglamento para este establecimiento.

5.1. Sistemas automáticos de detección de incendios

Son sistemas que detectan los incendios en un tiempo muy corto y emiten señales de aviso para poder adoptar las medidas necesarias lo más rápido posible.

Cuando hay actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento se instalarán sistemas automáticos de detección de incendios si:

- Están ubicados en edificios de tipo A y su superficie total construida es de 300 m² o superior.
- Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 2 000 m² o superior.
- Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 1 000 m² o superior.
- Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3 000 m² o superior.
- Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 2 000 m² o superior.

En el caso de este proyecto, no será obligada la instalación de un sistema automático de detección de incendios.

5.2. Sistemas manuales de alarma de incendio

Estos sistemas manuales consisten en pulsadores que permiten dar la voz de alarma al resto de personas, mediante una señal sonora.

Para actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento, se deben instalar si:

- Su superficie total construida es de 1 000 m² o superior.
- No se requiere la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios, según el apartado 5.1 de este anexo.

Como la nave es de 1 500m², debe estar dotada de este tipo de sistemas y la normativa añade que debe haber un pulsador junto a cada salida de evacuación y la salida máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador no debe superar los 25 m. Por lo tanto se necesitarán 7 pulsadores.

5.3. Sistemas de comunicación de alarma

Se trata de sistemas que emiten señales acústicas y/o visuales a los ocupantes de un local. Pueden estar integrados con el sistema automático de detección de incendios.

La normativa establece que instalarán sistemas de comunicación de alarma en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales, si la suma de la superficie construida de todos los sectores de incendio del establecimiento industrial es de 10 000 m² o superior.

Por lo tanto, como ningún sector del proyecto llega a 10 000 m², no es necesaria la instalación de estos sistemas.

5.4. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios

Las características y especificaciones de este sistema se rigen por la norma UNE 23.500. Esta norma permite utilizar el sistema de abastecimiento de agua corriente para alimentar varios sistemas de protección, si se aseguran los caudales y presiones especificados por la norma para cada sistema de protección, en condiciones extremas.

5.5. Sistemas hidrantes exteriores

Los sistemas hidrantes exteriores son exclusivos para el uso del Cuerpo de Bomberos y personal formado.

Se instalará un sistema de hidrantes exteriores si:

- Lo exigen las disposiciones vigentes que regulan actividades industriales sectoriales o específicas, de acuerdo con el artículo 1 del reglamento.
- Concurren las circunstancias que se reflejan en la tabla siguiente (Tabla 32):

Configuración de la zona de incendio	Superficie del sector o área de incendio (m ²)	Riesgo Intrínseco		
		Bajo	Medio	
A	≥ 300 ≥ 1000	NO SÍ*	SÍ SÍ	
B	≥ 1000 ≥ 2500 ≥ 3500	NO NO SÍ	NO SÍ SÍ	SÍ SÍ SÍ
C	≥ 2000 ≥ 3500	NO NO	NO SÍ	SÍ SÍ
D o E	≥ 5000 ≥ 15000	SÍ SÍ	SÍ SÍ	SÍ

Tabla 32: Hidrantes exteriores en función de la configuración de la zona, su superficie construida y su nivel de riesgo intrínseco

Al tratarse de una construcción de menos de 2 000 m², ser de tipo C y tener riesgo intrínseco medio, no es obligatoria la instalación de sistemas hidrantes exteriores.

5.6. Extintores de incendio

Es obligatoria la instalación de extintores de incendio en cualquier establecimiento industrial. Se tiene que tener en cuenta el tipo de combustible que hay en la nave, que en este caso es de tipo A, por lo que mediante la tabla mostrada (Tabla 33), se puede obtener el número de extintores que hay que ubicar en el establecimiento.

Grado de riesgo intrínseco del sector de incendio	Eficacia mínima del extintor	Área máxima protegida del sector de incendio
Bajo	21A	Hasta 600 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso).
Medio	21A	Hasta 400 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso).
Alto	34A	Hasta 300 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso).

Tabla 33: Determinación de la dotación de extintores portátiles en sectores de incendio con carga de fuego aportada por combustibles de clase A

Al tener un grado de riesgo intrínseco medio, la eficacia de los extintores instalados debe ser de 21A y según la tabla anterior (Tabla 33) debe haber 7 extintores repartidos por la nave, pero el reglamento establece que no puede

haber más de 25 m entre cualquier punto y un extintor. Entonces se ha decidido disponer de 7 extintores en la nave y otro en el altillo, que serán de 6kg y de polvo ABC, ya que es un tipo de extintor apropiado para cualquier tipo de combustible.

5.7. Sistemas de bocas de incendio equipadas

Estos sistemas se componen por una fuente de abastecimiento de agua, una red de tubería y los equipos de bocas de incendio equipadas (BIE) necesarios.

El reglamento establece que se instalarán sistemas de bocas de incendio equipadas en los sectores de incendio de los establecimientos industriales si:

- Están ubicados en edificios de tipo A y su superficie total construida es de 300 m² o superior.
- Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 500 m² o superior.
- Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 200 m² o superior.
- Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1.000 m² o superior.
- 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.
- Son establecimientos de configuraciones de tipo D o E, su nivel de riesgo intrínseco es alto y la superficie ocupada es de 5 000 m² o superior.

Al tratarse de una nave de tipo C, nivel de riesgo intrínseco medio y tener una superficie mayor de 1 000 m² se deberá instalar este tipo de sistema. Además deben cumplirse otros requisitos mostrados a continuación (Tabla 34):

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL	TIPO DE BIE	SIMULTANEIDAD	TIEMPO DE AUTONOMÍA
BAJO	DN 25 mm	2	60 min
MEDIO	DN 45 mm*	2	60 min
ALTO	DN 45 mm*	3	90 min

Tabla 34: Características de los sistemas de bocas de incendio equipadas

Por lo tanto se necesitan 2 sistemas de bocas de incendio equipadas con un tiempo de autonomía de 60 minutos.

5.8. Sistemas de columna seca

La columna seca es un tipo de instalación destinada al uso exclusivo de los bomberos en caso de incendio.

Según el reglamento se instalarán sistemas de columna seca en los establecimientos industriales si son de riesgo intrínseco medio o alto y su altura de evacuación es de 15 m o superior.

En este caso, como la nave tiene una altura máxima de 9 metros, no es necesaria la instalación de dicho sistema.

5.9. Sistemas de rociadores automáticos de agua

Se instalarán sistemas de rociadores automáticos de agua en los sectores de incendio de los establecimientos industriales donde se realicen actividades de producción, montajes, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento si:

- Están ubicados en edificios de tipo A, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 500 m² o superior.
- Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 2 500 m² o superior.
- Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 1 000 m² o superior.

- Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3 500 m² o superior.
- Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 2 000 m² o superior.

Como la construcción industrial del proyecto tiene un área menor a 3 500 m², no es necesaria la instalación de estos sistemas.

5.10. Sistema de alumbrado de emergencia

Es un sistema que previene accidentes en casos de baja visibilidad en caso de incendio. Su función es marcar las vías de evacuación para facilitar la salida del personal y la entrada en caso de rescate.

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación los sectores de incendio de los edificios industriales cuando:

- Estén situados en planta bajo rasante.
- Estén situados en cualquier planta sobre rasante, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 10 personas y sean de riesgo intrínseco medio o alto.
- En cualquier caso, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 25 personas.

Como la ocupación es de 11 personas (calculado anteriormente) y el riesgo intrínseco es medio, es obligatoria la instalación de un sistema de alumbrado de emergencia.

La instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia cumplirá las siguientes condiciones:

- Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70 por ciento de su tensión nominal de servicio.
- Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.

- Proporcionará una iluminancia de un lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.
- La iluminancia será, como mínimo, de cinco lx.
- La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

5.11. Señalización de medios de extinción y evacuación

En este caso ya se tiene el sistema de alumbrado de emergencia del apartado anterior, pero igualmente se va a proceder a la señalización física de las vías de evacuación, por si hubiese algún fallo en el sistema ya descrito.

La nave dispondrá de señales fotoluminiscentes que marquen las vías de evacuación y las puertas de emergencia, los extintores y los pulsadores manuales de alarma.

6. Distribución del sistema contra incendios

Para finalizar con este anexo se representan los recorridos de emergencia estudiados para este caso y la disposición de todas las instalaciones requeridas por la normativa de sistemas de protección contra incendios (Figura 65).

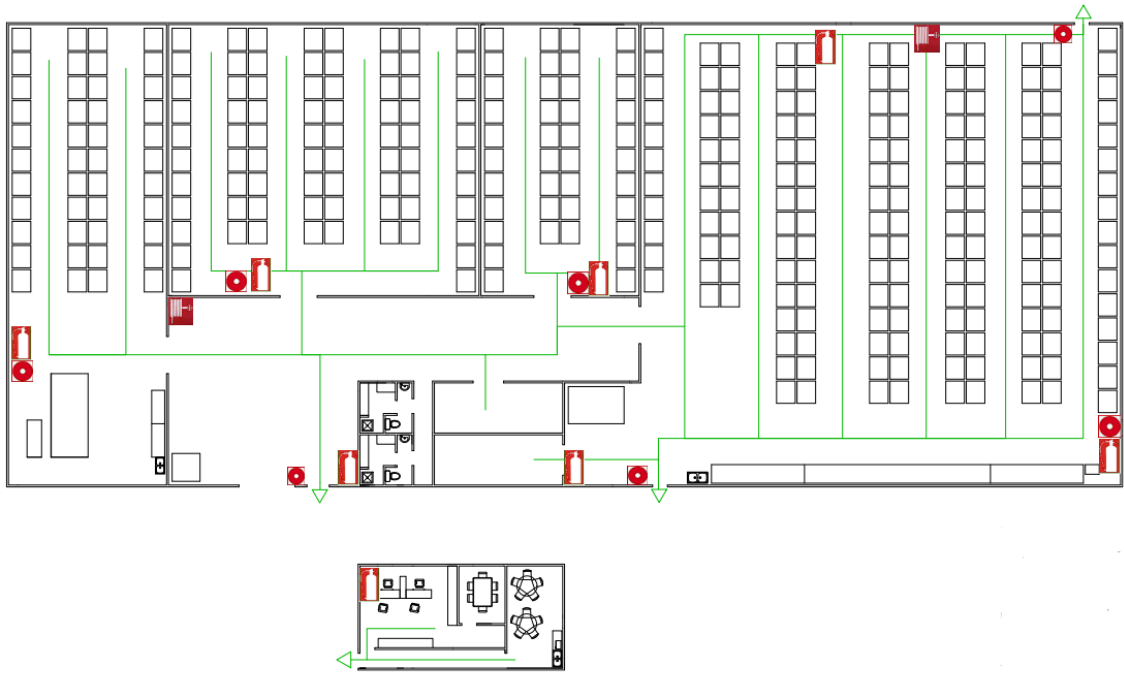


Figura 65: Croquis del sistema de protección contra incendios

ANEXO IV:

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE DE ANEXO DE ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. Memoria	194
1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido	194
1.1.1. Justificación	194
1.1.2. Objeto	194
1.1.3. Contenido del EBSS	195
1.2. Datos generales	195
1.2.1. Agentes	195
1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución	196
1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno	196
1.2.4. Características generales de la obra	197
1.3. Medios de auxilio	198
1.3.1. Medios de auxilio en obra	198
1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos	199
1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores	199
1.4.1. Vestuarios	199
1.4.2. Aseos	200
1.4.3. Comedor	200
1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar	200
1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra	203
1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra	205
1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares	210
1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas	214

1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables	224
1.6.1. Caídas al mismo nivel.....	224
1.6.2. Caídas a distinto nivel.....	224
1.6.3. Polvo y partículas	224
1.6.4. Ruido	224
1.6.5. Esfuerzos.....	225
1.6.6. Incendios	225
1.6.7. Intoxicación por emanaciones	225
1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse	225
1.7.1. Caída de objetos	225
1.7.2. Dermatitis	226
1.7.3. Electrocuciiones	226
1.7.4. Quemaduras.....	226
1.7.5. Golpes y cortes en extremidades	227
1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento	227
1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas	227
1.8.2. Trabajos en instalaciones.....	228
1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices.....	228
1.9. Trabajos que implican riesgos especiales	228
1.10. Medidas en caso de emergencia	229
1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista	229
2. Normativa y legislación aplicables	230
2.1. Y. Seguridad y salud.....	230
2.1.1. YC. Sistemas de protección colectiva	239
2.1.2. YI. Equipos de protección individual.....	240

2.1.3. YM. Medicina preventiva y primeros auxilios	241
2.1.4. YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar	241
2.1.5. YS. Señalización provisional de obras.....	246
3.1. Pliego de cláusulas administrativas	249
3.1.1. Disposiciones generales.....	249
3.1.2. Disposiciones facultativas.....	249
3.1.3. Formación en Seguridad	255
3.1.4. Reconocimientos médicos.....	255
3.1.5. Salud e higiene en el trabajo	255
3.1.6. Documentación de obra.....	256
3.1.7. Disposiciones Económicas	259
3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares	260
3.2.1. Medios de protección colectiva.....	260
3.2.2. Medios de protección individual.....	261
3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort.....	261

1. Memoria

1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

1.1.1. Justificación

La obra proyectada requiere la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, ya que se cumplen las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

1.1.2. Objeto

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores

- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

1.1.3. Contenido del EBSS

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

1.2. Datos generales

1.2.1. Agentes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor: Lorena Puig Ripollés

- Autor del proyecto: Lorena Puig Ripollés
- Constructor - Jefe de obra: Antonio Rodés Milián
- Coordinador de seguridad y salud: Sara Gil Bordás

1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

- Denominación del proyecto: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA AL SALADO Y SECADO NATURAL DE JAMONES
- Plantas sobre rasante: 1
- Plantas bajo rasante: 0
- Presupuesto de ejecución material: 603 733,79€
- Plazo de ejecución: 6 meses
- Núm. máx. operarios: 20

1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

- Dirección: Polígono 3 Parcela 95, Todoilella (Castellón)
- Accesos a la obra: 1
- Topografía del terreno: Poco abrupta
- Edificaciones colindantes: 0
- Servidumbres y condicionantes: 0
- Condiciones climáticas y ambientales: Favorables

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

1.2.4. Características generales de la obra

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

- Cimentación

De hormigón armado

- Estructura de contención

De hormigón armado

- Estructura horizontal

De acero S275

- Fachadas

De panel sándwich

- Soleras y forjados sanitarios

De hormigón

- Cubierta

De panel sándwich

- Instalaciones

Contraincendios

- Partición interior

Ninguna

1.3. Medios de auxilio

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

1.3.1. Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado.

Su contenido mínimo será:

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

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	Centro de salud de Forcall C. Extramuros, s/n 964336200	3,00 km

La distancia al centro asistencial más próximo C. Extramuros, s/n se estima en 9 minutos, en condiciones normales de tráfico.

1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

1.4.1. Vestuarios

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes,

además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

1.4.2. Aseos

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

1.4.3. Comedor

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

A continuación se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

Riesgos generales más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Electrocuciiones por contacto directo o indirecto
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida.
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación.

- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios.
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje.
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h

Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra

- Casco de seguridad homologado.
- Casco de seguridad con barboquejo.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma

- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes
- Calzado con puntera reforzada
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de caña alta de goma
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

- Instalación eléctrica provisional

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciiones por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)

- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Ropa de trabajo impermeable.

- Ropa de trabajo reflectante.

➤ Vallado de obra

Riesgos más frecuentes

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o de partículas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra
- Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado
- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con puntera reforzada
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo reflectante.

1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra

➤ Cimentación

Riesgos más frecuentes

- Inundaciones o filtraciones de agua
- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera
- El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad
- Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
 - Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
 - Botas de goma de caña alta para hormigonado
 - Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes
- Estructura

Riesgos más frecuentes

- Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto
- Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras

- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes
- Cerramientos y revestimientos exteriores

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde distinto nivel.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos
- No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento

Equipos de protección individual (EPI):

- Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Cubiertas

Riesgos más frecuentes

- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque
- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con suela antideslizante
- Ropa de trabajo impermeable.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Particiones

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón portaherramientas

- Guantes de cuero.
- Calzado con puntera reforzada
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.
- Instalaciones en general

Riesgos más frecuentes

- Electrocuci3nes por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicaci3n por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estar3 formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específcas para cada labor
- Se utilizar3n solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexi3n normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizar3n herramientas portátiles con doble aislamiento

Equipos de protecci3n individual (EPI):

- Guantes aislantes en pruebas de tensi3n
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensi3n.

- Herramientas aislantes.

1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares.

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a la legislación vigente en la materia.

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

➤ Puntales

- No se retirarán los puntales, ni se modificará su disposición una vez hayan entrado en carga, respetándose el periodo estricto de desencofrado.
- Los puntales no quedarán dispersos por la obra, evitando su apoyo en posición inclinada sobre los paramentos verticales, acopiándose siempre cuando dejen de utilizarse.
- Los puntales telescópicos se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados.

➤ Torre de hormigonado

- Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada".
- Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m.
- No se permitirá la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posición.

- En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz.
 - Escalera de mano
- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras.
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros.
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas.
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares.
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal.
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical.
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros.
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas.
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
 - Visera de protección
- La visera sobre el acceso a obra se construirá por personal cualificado, con suficiente resistencia y estabilidad, para evitar los riesgos más frecuentes.
- Los soportes de la visera se apoyarán sobre durmientes perfectamente nivelados.

- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata para su reparación o sustitución.
 - Andamio de borriquetas
- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas.
- Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos.
- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas.
- Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro.
 - Plataforma de descarga
- Se utilizarán plataformas homologadas, no admitiéndose su construcción "in situ".
- Las características resistentes de la plataforma serán adecuadas a las cargas a soportar, disponiendo un cartel indicativo de la carga máxima de la plataforma.
- Dispondrá de un mecanismo de protección frontal cuando no esté en uso, para que quede perfectamente protegido el frente de descarga.
- La superficie de la plataforma será de material antideslizante.
- Se conservará en perfecto estado de mantenimiento, realizándose inspecciones en la fase de instalación y cada 6 meses.
 - Plataforma suspendida
- Se realizará una inspección antes de iniciar cualquier actividad en el andamio, prestando especial atención a los cables, a los mecanismos de elevación, a los pescantes y a los puntos de amarre.

- Se verificará que la separación entre el paramento vertical de trabajo y la cara del andamio es inferior a 0,3 m, y que las pasarelas permanecen niveladas.
- No se utilizarán pasarelas de tablonés entre las plataformas de los andamios colgantes.
- Se utilizará el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída, asegurándolo a la línea de vida independiente.
- No se realizarán trabajos en la vertical de la plataforma de andamios colgantes.
 - Plataforma motorizada
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata para su reparación o sustitución.
- Se balizará la zona situada bajo el andamio de cremallera para evitar el acceso a la zona de riesgo.
- Se cumplirán las indicaciones del fabricante en cuanto a la carga máxima.
- No se permitirán construcciones auxiliares realizadas in situ para alcanzar zonas alejadas.
 - Andamio multidireccional
- Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados bajo la dirección y supervisión de una persona cualificada.
- Cumplirán las condiciones generales respecto a materiales, estabilidad, resistencia y seguridad y las referentes a su tipología en particular, según la normativa vigente en materia de andamios.
- Se montarán y desmontarán siguiendo siempre las instrucciones del fabricante.
- Las dimensiones de las plataformas del andamio, así como su forma y disposición, serán adecuadas para el trabajo y las cargas previstas, con holgura suficiente para permitir la circulación con seguridad.

1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

- a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.
- b) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artefacto mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Pala cargadora
 - Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
 - Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
 - La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente
 - El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala
- Retroexcavadora
 - Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
 - Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.

- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha.
- Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura.
- Se prohibirá la realización de trabajos dentro del radio de acción de la máquina.
 - Camión de caja basculante
- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga.
- No se circulará con la caja izada después de la descarga.
 - Camión para transporte
- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona
- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas
- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina
 - Grúa torre
- El operador de la grúa estará en posesión de un carnet vigente, expedido por el órgano competente.
- La grúa torre será revisada y probada antes de su puesta en servicio, quedando dicha revisión debidamente documentada.

- La grúa se ubicará en el lugar indicado en los planos, sobre superficies firmes y estables, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Los bloques de lastre y los contrapesos tendrán el tamaño, características y peso específico indicados por el fabricante.
- Para acceder a la parte superior de la grúa, la torre estará dotada de una escalera metálica sujeta a la estructura de la torre y protegida con anillos de seguridad, disponiendo de un cable fijador para el amarre del cinturón de seguridad de los operarios.
- La grúa estará dotada de dispositivos limitadores de momento, de carga máxima, de recorrido de altura del gancho, de traslación del carro y del número de giros de la torre.
- El acceso a la botonera, al cuadro eléctrico y a la estructura de la grúa estará restringido a personas autorizadas.
- El operador de la grúa se situará en un lugar seguro, desde el cual tenga una visibilidad continua de la carga. Si en algún punto del recorrido la carga puede salir de su campo de visión, deberá realizar la maniobra con la ayuda de un señalista.
- El gruista no trabajará en las proximidades de los bordes de forjados o de la excavación. En caso de que fuera necesario, dispondría de cinturón de seguridad amarrado a un punto fijo, independiente a la grúa.
- Finalizada la jornada de trabajo, se izará el gancho, sin cargas, a la altura máxima y se dejará lo más próximo posible a la torre, dejando la grúa en posición de veleta y desconectando la corriente eléctrica.
 - Camión grúa
- El conductor accederá al vehículo descenderá del mismo con el motor apagado, en posición frontal, evitando saltar al suelo y haciendo uso de los peldaños y asideros.

- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y de extintor timbrado y revisado.
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de elevación.
- La elevación se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga.
 - Montacargas
- El montacargas será examinado y probado antes de su puesta en servicio, quedando este acto debidamente documentado.
- Se realizará una inspección diaria de los cables, los frenos, los dispositivos eléctricos y las puertas de acceso al montacargas.
- Se prohíbe el acopio de materiales en las proximidades de los accesos a la plataforma.
- Se prohíbe asomarse al hueco del montacargas y posicionarse sobre la plataforma para retirar la carga.
- El cuadro de maniobra se colocará a una distancia mínima de 3 m de la base del montacargas y permanecerá cerrado con llave.
- Se instalarán topes de fin de recorrido en la parte superior del montacargas.
- La plataforma estará dotada de un dispositivo limitador de carga, indicándose mediante un cartel la carga máxima admisible en la plataforma, que no podrá ser superada.

- La carga se repartirá uniformemente sobre la plataforma, no sobresaliendo en ningún caso por los laterales de la misma.
- Queda prohibido el transporte de personas y el uso de las plataformas como andamios para efectuar cualquier trabajo.
- La parte inferior de la plataforma dispondrá de una barra antiobstáculos, que provocará la parada del montacargas ante la presencia de cualquier obstáculo.
- Estará dotado con un dispositivo paracaídas, que provocará la parada de la plataforma en caso de rotura del cable de suspensión.
- Ante la posible caída de objetos de niveles superiores, se colocará una cubierta resistente sobre la plataforma y sobre el acceso a la misma en planta baja.
- Los huecos de acceso a las plantas estarán protegidos mediante cancelas, que estarán asociadas a dispositivos electromecánicos que impedirán su apertura si la plataforma no se encuentra en la misma planta y el desplazamiento de la plataforma si no están todas cerradas.
 - Hormigonera
- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica
- La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55
- Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra

- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados
 - Vibrador
- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso
- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios
- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables
- Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables
- Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará 2,5 m/s², siendo el valor límite de 5 m/s²
 - Martillo picador
- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal.
- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha.
- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras.
- Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo.

➤ Maquinillo

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios.
- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas.
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.
- Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante.
- Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar.
- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo.
- Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total
- El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante
- El arriostramiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material.
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante.

➤ Sierra circular

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra
- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra.

- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando.
- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios.
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo.
- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas.
 - Sierra circular de mesa
- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos
- La sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco
- La parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, excepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas
- Se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra

- La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo
 - Cortadora de material cerámico
- Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución
- la protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento
- No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo
 - Equipo de soldadura
- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura.
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible.
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada.
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo.
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto.

- Herramientas manuales diversas
- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento.
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas.
- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante.
- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares.
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos.
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados.
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido que establece la legislación vigente en materia de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.

1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

1.6.1. *Caídas al mismo nivel*

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales.

1.6.2. *Caídas a distinto nivel.*

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles.
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas.

1.6.3. *Polvo y partículas*

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo.
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas.

1.6.4. *Ruido*

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo.
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico.
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos.

1.6.5. Esfuerzos

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas.
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual.
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos.
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas.

1.6.6. Incendios

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio.

1.6.7. Intoxicación por emanaciones

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente.
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados.

1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

1.7.1. Caída de objetos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se montarán marquesinas en los accesos.
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios.
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios.

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes y botas de seguridad.
- Uso de bolsa portaherramientas.

1.7.2. Dermatitis

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitará la generación de polvo de cemento.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y ropa de trabajo adecuada.

1.7.3. Electroclusiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica.
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales.
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante.
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento.
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes dieléctricos.
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad.

1.7.4. Quemaduras

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes, polainas y mandiles de cuero.

1.7.5. Golpes y cortes en extremidades

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y botas de seguridad.

1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

1.8.2. Trabajos en instalaciones

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

1.9. Trabajos que implican riesgos especiales

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales que suelen presentarse en la demolición de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

1.10. Medidas en caso de emergencia

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

2. Normativa y legislación aplicables

2.1. Y. Seguridad y salud

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de

mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Modificado por:

Medidas urgentes en materia agraria y de aguas en respuesta a la sequía y al agravamiento de las condiciones del sector primario derivado del conflicto bélico en Ucrania y de las condiciones climatológicas, así como de promoción del uso del transporte público colectivo terrestre por parte de los jóvenes y prevención de riesgos laborales en episodios de elevadas temperaturas

Real Decreto Ley 4/2023, de 11 de mayo, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 12 de mayo de 2023

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos

relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

2.1.1. YC. Sistemas de protección colectiva

- YCU. Protección contra incendios

Real Decreto por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión

Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 2 de septiembre de 2015

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

B.O.E.: 11 de octubre de 2021

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.1.2. YI. Equipos de protección individual

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 8 de diciembre de 2021

2.1.3. YM. Medicina preventiva y primeros auxilios

- YMM. Material médico

Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

2.1.4. YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales.

Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo

Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2014

Modificado por el Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 20 de junio de 2020

Modificado por el Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial

Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 20 de junio de 2020

DB-HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Modificado por:

Orden por la que se modifican el Documento Básico DB-HE "Ahorro de energía" y el Documento Básico DB-HS "Salubridad", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Orden FOM/588/2017, de 15 de junio, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 23 de junio de 2017

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Modificados los artículos 2 y 6 por la Orden ECE/983/2019.

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del segundo dividendo digital

Real Decreto 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 25 de junio de 2019

Modificado por:

Orden por la que se regulan las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, se modifican determinados anexos del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo y se modifica la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla dicho reglamento

Orden ECE/983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 3 de octubre de 2019

Requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis

Real Decreto 487/2022, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad.

B.O.E.: 22 de junio de 2022

Texto consolidado. Última modificación: 11 de enero de 2023

Criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro

Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 11 de enero de 2023

2.1.5. YS. Señalización provisional de obras

- YSB. Balizamiento

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

- YSH. Señalización horizontal

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

- YSV. Señalización vertical

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

- YSN. Señalización manual

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

- YSS. Señalización de seguridad y salud

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad

de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

3. Pliego

3.1. Pliego de cláusulas administrativas

3.1.1. Disposiciones generales

- Objeto del Pliego de condiciones

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra "PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA AL SALADO Y SECADO NATURAL DE JAMONES", situada en Polígono 3 Parcela 95, Todolella (Castellón), según el proyecto redactado por Lorena Puig Ripollés. Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

3.1.2. Disposiciones facultativas

- Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

- 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.

Tiene la responsabilidad de 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, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El promotor tendrá la consideración de contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma.

➤ El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

➤ El contratista y subcontratista

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud.

Adoptará 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 Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará 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.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales, durante la ejecución de la obra.

- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

➤ La dirección facultativa

Se entiende como dirección facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

➤ Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

➤ Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el promotor, que forma parte de la dirección facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

➤ Trabajadores Autónomos

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

➤ Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

➤ Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

➤ Recursos preventivos

Con el fin de verificar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud, el empresario designará para la obra los recursos preventivos correspondientes, que podrán ser:

- a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o

una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la dirección facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

3.1.3. Formación en Seguridad

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

3.1.4. Reconocimientos médicos

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

3.1.5. Salud e higiene en el trabajo

➤ Primeros auxilios

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

➤ Actuación en caso de accidente

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

3.1.6. Documentación de obra

➤ Estudio Básico de Seguridad y Salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

➤ Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la dirección facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la dirección facultativa.

➤ Acta de aprobación del plan

El plan de seguridad y salud elaborado por el contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la dirección facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

➤ Comunicación de apertura de centro de trabajo

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

➤ Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso,

deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

➤ Libro de órdenes

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la dirección facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el contratista de la obra.

➤ Libro de subcontratación

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

Al libro de subcontratación tendrán acceso el promotor, la dirección facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

3.1.7. Disposiciones Económicas

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
 - Precio básico

- Precio unitario
- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
- Precios contradictorios
- Reclamación de aumento de precios
- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
- De la revisión de los precios contratados
- Acopio de materiales
- Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares

3.2.1. Medios de protección colectiva

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

3.2.2. Medios de protección individual

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

- Vestuarios

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m² por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

➤ Aseos y duchas

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m² y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

➤ Retretes

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

➤ Comedor y cocina

Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calentaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m² por cada operario que utilice dicha instalación.

DOCUMENTO III:

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE DEL PLIEGO DE CONDICIONES

1. Pliego de cláusulas administrativas	267
1.1. Disposiciones Generales	267
1.1.1. Disposiciones de carácter general.....	267
1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares	274
1.1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas....	281
1.2. Disposiciones Facultativas.....	286
1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación	286
1.2.2. Agentes que intervienen en la obra	288
1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud.....	289
1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos.....	289
1.2.5. La Dirección Facultativa	289
1.2.6. Visitas facultativas	289
1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes.....	289
1.2.8. Documentación final de obra: Libro del Edificio.....	302
1.3. Disposiciones Económicas	303
1.3.1. Definición.....	303
1.3.2. Contrato de obra.....	303
1.3.3. Criterio General	304
1.3.4. Fianzas	305
1.3.5. De los precios.....	305
1.3.6. Obras por administración.....	310
1.3.7. Valoración y abono de los trabajos.....	310

1.3.8. Indemnizaciones Mutuas	313
1.3.9. Varios	313
1.3.10. Retenciones en concepto de garantía	315
1.3.11. Plazos de ejecución: Planning de obra.....	315
1.3.12. Liquidación económica de las obras.....	316
1.3.13. Liquidación final de la obra	316
2. Pliego de condiciones técnicas particulares.....	316
2.1. Prescripciones sobre los materiales	316
2.1.1. Garantías de calidad (Mercado CE)	318
2.1.2. Hormigones	320
2.1.3. Aceros para hormigón armado	324
2.1.4. Aceros para estructuras metálicas	328
2.1.5. Aislantes e impermeabilizantes	330
2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra	331
2.2.1. Acondicionamiento del terreno	339
2.2.2. Cimentaciones.....	347
2.2.3. Estructuras	353
2.2.4. Fachadas y particiones.....	367
2.2.5. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	369
2.2.6. Instalaciones.....	371
2.2.7. Cubiertas	382
2.2.8. Seguridad y salud	384
2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado	385
2.4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición	388

1. Pliego de cláusulas administrativas

1.1. Disposiciones Generales

1.1.1. Disposiciones de carácter general

- 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.

- 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.

- 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.

- Proyecto Arquitectónico

El Proyecto Arquitectónico 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.
 - 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.

- 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.

- 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.

- 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.

- 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.

- 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.

- 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.

- Copia de documentos

El contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

- 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.

- 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.

- Causas de rescisión del contrato de obra

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- La muerte o incapacitación del contratista.
- La quiebra del contratista.
- 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.
- 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.
- La suspensión de la iniciación de las obras por plazo superior a cuatro meses.
- Que el contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
- La demora injustificada en la comprobación del replanteo.
- La suspensión de las obras por plazo superior a ocho meses por parte del promotor.

- El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- El desistimiento o el abandono de la obra sin causas justificadas.
- La mala fe en la ejecución de la obra.
 - 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.

➤ 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.

➤ 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.

➤ 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.

➤ 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.

➤ 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.

➤ 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.

➤ 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.

➤ 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.

➤ 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.

➤ 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.

➤ 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.

➤ 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 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.

➤ 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 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.

➤ 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.

➤ 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.

➤ 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.

➤ 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.

➤ 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

➤ 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 los 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.

➤ 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.

➤ 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.

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.

➤ 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.

➤ 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.

➤ 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.

➤ 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.

➤ 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", considerándose:

➤ 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 registrarán 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".

➤ 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.

➤ 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.

➤ 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.

➤ 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, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

➤ Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Son entidades de control de calidad de la edificación aquellas 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.

➤ 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.

➤ 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.

➤ 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.

➤ 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*, aun cuando estos 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).

➤ 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 Órdenes 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 Órdenes 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, conlleven 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 anexará 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.

➤ 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 pie 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 Órdenes 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 Órdenes 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.

- 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.

- 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.

➤ 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.

➤ 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.

1.3. 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:

- 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.

- 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.

- 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.

➤ 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.

➤ 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.

➤ 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.

➤ 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.

➤ 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.

➤ 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.

➤ 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.

➤ 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

- 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.

➤ 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.

➤ 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.

➤ 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.

➤ 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.

➤ 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

- 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.

- 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

- 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.

- Unidades de obra defectuosas

Las obras defectuosas no se valorarán.

- 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.

- 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.

- 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.

- 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.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

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 marcado 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 indicadas 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 marcado 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 marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Reglamento (UE) Nº 305/2011. Reglamento por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo".

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado 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

- Hormigón estructural
 - 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.

- 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:

a) 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).

b) 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:
 - 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.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - a) En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
 - Designación.
 - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m^3) de hormigón, con una tolerancia de ± 15 kg.
 - b) En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
 - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
 - Tipo de ambiente.
- 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.

c) 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).

- 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.

- 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:

a) La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.

b) Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.

c) 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.

d) En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigona 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

- Aceros corrugados

- Condiciones de suministro

Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

- 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:

a) Antes del suministro:

- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

- Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:

a) Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.

b) Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.

c) Aptitud al doblado simple.

d) Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.

e) 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.

f) Composición química.

- En la documentación, además, constará:

a) El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.

b) Fecha de emisión del certificado.

b) 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.
- 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.

c) 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:

- a) Identificación de la entidad certificadora.
- b) Logotipo del distintivo de calidad.
- c) Identificación del fabricante.
- d) Alcance del certificado.
- e) Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).

f) Número de certificado.

g) 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.

- 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.
 - 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

- Aceros en perfiles laminados
 - 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.

- Recepción y control

- Documentación de los suministros:

- a) 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:

- a) Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).

- b) El tipo de documento de la inspección.

b) 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.

- 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.

- 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. Aislantes e impermeabilizantes

➤ Aislantes conformados en planchas rígidas

- Condiciones de suministro

• Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles, envueltos en films plásticos.

- Los paneles 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.

- Recepción y control

- Documentación de los suministros:

- a) 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.

- b) Si el material ha de ser componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará el valor del factor de resistencia a la difusión del agua.

- Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.

- Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas y limpias.

- Se protegerán de la insolación directa y de la acción del viento.

- Recomendaciones para su uso en obra

- Se seguirán las recomendaciones de aplicación y de uso proporcionadas por el fabricante en su documentación técnica.

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 $X \text{ m}^2$. 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 $X \text{ m}^2$.

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 $X \text{ m}^2$. Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

FACHADAS Y PARTICIONES

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de $X \text{ m}^2$, lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de $X \text{ m}^2$ 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 $X \text{ m}^2$, 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 $X \text{ m}^2$, el exceso sobre los $X \text{ m}^2$.

Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a $X \text{ m}^2$. 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 ADL005

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, 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. 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 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 ADR030

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Base de pavimento realizada mediante relleno a cielo abierto, con zahorra artificial 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.

- Unidad de obra ANS010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-25/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, y masilla elástica para sellado de las juntas de retracción.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: NTE-RSS. Revestimientos de suelos: Soleras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie 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 base presenta una planeidad adecuada, cumple los valores resistentes tenidos en cuenta en la hipótesis de cálculo, y no tiene blandones, bultos ni materiales sensibles a las heladas.

El nivel freático no originará sobreempujes.

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

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final y sellado de las juntas de retracción.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie de la solera cumplirá las exigencias de planeidad y resistencia, y se dejará a la espera del solado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. No se superarán las cargas previstas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la base de la solera.

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 CSZ010

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 desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 30 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 de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

- Unidad de obra CAV010

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 desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, 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 EAS006

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

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 700x750 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 8 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 80 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.

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

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

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.

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, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

- Unidad de obra EAS006b

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

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 650x700 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 8 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 80 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.

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

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

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.

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, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

- Unidad de obra EAS006c

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

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 500x500 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 8 pernos de acerocorrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 80 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitostécnicos 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

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

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.

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, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

- Unidad de obra EAS006d

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

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 550x550 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 8 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 80 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del

espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.

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

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

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.

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, 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 hasta 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 atornilladas 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 atornilladas.

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 los tornillos, 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 EAV010

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 vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, 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-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

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 de la viga. 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, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

- Unidad de obra EAV010b

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 vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, 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-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

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 de la viga. 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, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

2.2.4. Fachadas y particiones

- Unidad de obra FLA010

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

Fachada simple, de chapa perfilada de acero galvanizado prelacado, de 1 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una

separación de entre 250 y 270 mm, colocada en posición vertical con un solape de la chapa superior de 70 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de las chapas.

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 la estructura portante presenta aplomado, planeidad y horizontalidad adecuados.

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 las chapas. Corte, preparación y colocación de las chapas.
Fijación mecánica de las chapas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio. La fachada será estanca y tendrá buen aspecto.

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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares.

2.2.5. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

- Unidad de obra LIM010b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta seccional industrial, de 5x5 m, formada por panel sándwich, de 40 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 anti pinzamiento 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. Conexión 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.

2.2.6. Instalaciones

- Unidad de obra IOD004

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. 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 IOD005

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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. Instalación en paramento interior. 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

Sirena electrónica, de ABS color rojo, con señal óptica y acústica y rótulo "FUEGO".

Instalación en paramento exterior. 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, conexión 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 IOA010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Instalación en superficie en garaje. Incluso accesorios y elementos de fijación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

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 y nivelación. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

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 IOS010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 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 224x224 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 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 nieve carbónica CO₂, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, con vaso difusor. 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 IOR042

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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 197 micras y conseguir una resistencia al fuego de 30 minutos, según UNE-EN 13381-8.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie resultante del desarrollo de los perfiles metálicos que componen la estructura, 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 soporte está limpio, seco, exento de óxidos, polvo y grasas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación y limpieza de la superficie soporte. Aplicación de la mano de acabado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las capas aplicadas serán uniformes y tendrán adherencia entre ellas y con el soporte.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, resultante del desarrollo de los perfiles metálicos que componen la estructura.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la imprimación ni el revestimiento posterior.

- Unidad de obra IOR042b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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 202 micras y conseguir una resistencia al fuego de 30 minutos, según UNE-EN 13381-8.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie resultante del desarrollo de los perfiles metálicos que componen la estructura, 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 soporte está limpio, seco, exento de óxidos, polvo y grasas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación y limpieza de la superficie soporte. Aplicación de la mano de acabado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las capas aplicadas serán uniformes y tendrán adherencia entre ellas y con el soporte.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, resultante del desarrollo de los perfiles metálicos que componen la estructura.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la imprimación ni el revestimiento posterior.

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 200 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. Seguridad y salud

- Unidad de obra YCB040

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas mediante pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral, amortizable en 20 usos. Incluso elementos de fijación al suelo para garantizar la inmovilidad del conjunto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la pasarela sobre el suelo. Fijación de la pasarela al suelo. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

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:
PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 1 Actuaciones previas

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1.- Andamios y maquinaria de elevación					
1.1.1.- Plataformas elevadoras					
1.1.1.1	Ud	Alquiler diario de cesta elevadora de brazo articulado, motor diésel, de 16 m de altura máxima de trabajo. Criterio de valoración económica: El precio incluye el mantenimiento y el seguro de responsabilidad civil. Incluye: Revisión periódica para garantizar su estabilidad y condiciones de seguridad. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler diario, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.			
			Total Ud	20,000 3.189,87	63.797,40
			<i>Total subcapítulo 1.1.1.- Plataformas elevadoras:</i>		<u>63.797,40</u>
			<i>Total subcapítulo 1.1.- Andamios y maquinaria de elevación:</i>		<u>63.797,40</u>
			Total presupuesto parcial nº 1 Actuaciones previas :		63.797,40

Presupuesto parcial nº 2 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.1.- Movimiento de tierras en edificación					
2.1.1.- Desbroce y limpieza					
2.1.1.1	M ²	Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, 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. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados. Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.			
			Total m ²	1.500,000	1,16 1.740,00
Total subcapítulo 2.1.1.- Desbroce y limpieza:					1.740,00
2.1.2.- Excavaciones					
2.1.2.1	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. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. Incluye: 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. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros. Criterio de medición de obra: 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.			
			Total m ³	345,970	26,99 9.337,73
Total subcapítulo 2.1.2.- Excavaciones:					9.337,73

2.1.3.- Rellenos y compactaciones

- 2.1.3.1 M³ 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.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.
Incluye: 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.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre los planos de perfiles transversales del Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Total m³: 225,000 27,87 6.270,75

Total subcapítulo 2.1.3.- Rellenos y compactaciones: 6.270,75

Total subcapítulo 2.1.- Movimiento de tierras en edificación: 17.348,48

2.2.- Nivelación

2.2.1.- Soleras

- 2.2.1.1 M² Solera de hormigón con adición de fibras de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión con un contenido de fibras sin función estructural, fibras de vidrio resistentes a los álcalis (AR) de 2 kg/m³, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera.
Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Mezclado en camión hormigonera. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

Total m²: 1.500,000 17,81 26.715,00

Total subcapítulo 2.2.1.- Soleras: 26.715,00

Total subcapítulo 2.2.- Nivelación: 26.715,00

Total presupuesto parcial nº 2 Acondicionamiento del terreno : 44.063,48

Presupuesto parcial nº 3 Cimentaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
3.1.- Regularización						
3.1.1.- Hormigón de limpieza						
3.1.1.1	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. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.				
			Total m ²	92,728	9,02	836,41
			Total subcapítulo 3.1.1.- Hormigón de limpieza:		836,41	
			Total subcapítulo 3.1.- Regularización:		836,41	
3.2.- Superficiales						
3.2.1.- Zapatas						
3.2.1.1	M ³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m ³ . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores. 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. Incluye: 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. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.				
			Total m ³	330,430	204,55	67.589,46
			Total subcapítulo 3.2.1.- Zapatas:		67.589,46	
			Total subcapítulo 3.2.- Superficiales:		67.589,46	

3.3.- Arriostramientos

3.3.1.- Vigas entre zapatas

- 3.3.1.1 M³ Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.
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.
Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Total m ³:	15,540	221,52	3.442,42
<i>Total subcapítulo 3.3.1.- Vigas entre zapatas:</i>			<u>3.442,42</u>
<i>Total subcapítulo 3.3.- Arriostramientos:</i>			<u>3.442,42</u>
Total presupuesto parcial nº 3 Cimentaciones :			71.868,29

Presupuesto parcial nº 4 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1.- Acero					
4.1.1.- Pilares					
4.1.1.1	Kg	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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.</p>			
		Total kg	16.523,440	2,80	46.265,63
4.1.1.2	Ud	<p>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 750x800 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 8 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 70 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Total Ud	18,000	771,65	13.889,70
4.1.1.3	Ud	<p>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 350x500 mm y espesor 20 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 45 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Total Ud	4,000	165,40	661,60

4.1.1.4	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 600x650 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 8 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 60 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Total Ud	6,000	512,23	3.073,38
4.1.1.5	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central, de 350x500 mm y espesor 20 mm, y montaje sobre 6 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 45 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Total Ud	5,000	200,45	1.002,25
Total subcapítulo 4.1.1.- Pilares:						64.892,56
4.1.2.- Estructuras para cubiertas						
4.1.2.1	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 atornilladas en obra. Criterio de valoración económica: El precio incluye los tornillos, 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. Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones atornilladas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: 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.	Total kg	17.281,200	3,07	53.053,28
Total subcapítulo 4.1.2.- Estructuras para cubiertas:						53.053,28

4.1.3.- Vigas

4.1.3.1	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: 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.			
		Total kg	20.674,240	2,76	57.060,90
					<hr/>
				<i>Total subcapítulo 4.1.3.- Vigas:</i>	<i>57.060,90</i>

4.1.4.- Estructuras para cerramientos

4.1.4.1	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 atornilladas en obra. Criterio de valoración económica: El precio incluye los tornillos, 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. Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones atornilladas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: 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.			
		Total kg	5.865,000	3,07	18.005,55
					<hr/>
				<i>Total subcapítulo 4.1.4.- Estructuras para cerramientos:</i>	<i>18.005,55</i>

4.1.5.- Arriostramiento

4.1.5.1.- Diagonales CSA y VCV

4.1.5.1.1	Kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en pieza simple de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular y pletina, acabado con imprimación antioxidante, conformando elementos de anclaje, trabajado en taller y fijado mediante soldadura, para refuerzo estructural colocado a una altura de más de 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del elemento. Nivelación y aplomado. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: 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.			
		Total kg	490,780	5,26	2.581,50
					<hr/>
				<i>Total subcapítulo 4.1.5.1.- Diagonales CSA y VCV:</i>	<i>2.581,50</i>

4.1.5.2.- Montantes VCV

- 4.1.5.2.1 Kg Acero UNE-EN 10210-1 S275J0H, en vigas formadas por piezas simples de perfiles huecos acabados en caliente de las series redondo, cuadrado o rectangular, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.

Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: 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.

Total kg	621,610	3,10	1.926,99
<i>Total subcapítulo 4.1.5.2.- Montantes VCV:</i>			<u>1.926,99</u>
<i>Total subcapítulo 4.1.5.- Arriostramiento:</i>			<u>4.508,49</u>
<i>Total subcapítulo 4.1.- Acero:</i>			<u>197.520,78</u>
Total presupuesto parcial nº 4 Estructuras :			197.520,78

Presupuesto parcial nº 5 Fachadas y particiones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
5.1.- Fachadas ligeras					
5.1.1.- De chapas de acero y paneles sándwich					
5.1.1.1	M ²	<p>Fachada de paneles sándwich de espesor de 40 mm y peso de 0,11 kN/m². Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares. Panel para cerramiento de fachada compuesto por 2 chapas de acero y núcleo aislante PUR o PIR que garantiza las máximas prestaciones de aislamiento térmico. Se puede instalar tanto en vertical como en horizontal. En ambos casos la unión entre paneles es mediante junta machihembrada con sistema de tornillería con fijación oculta. Su acabado superficial puede ser liso, semiliso, grecado o microperfilado Incluye: Replanteo de los paneles. Corte, preparación y colocación de los paneles. Sellado de juntas. Fijación mecánica de los paneles. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m². Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m². Cumple las normas EN 14509-2014, EN 13823, EN 10169 y EN 13501.</p>			
		Total m ²	1.095,000	49,42	54.114,90
Total subcapítulo 5.1.1.- De chapas de acero y paneles sándwich:					54.114,90
Total subcapítulo 5.1.- Fachadas ligeras:					54.114,90
Total presupuesto parcial nº 5 Fachadas y particiones :					54.114,90

Presupuesto parcial nº 6 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
6.1.- Carpintería						
6.1.1.- Mosquiteras						
6.1.1.1	Ud	<p>Mosquitera fija de 1500 mm de anchura y 1500 mm de altura, formada por marco de perfiles de aluminio lacado, tela de hilos de poliéster, accesorios y complementos, colocada con fijaciones mecánicas en la cara exterior de la carpintería. Incluso sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra.</p> <p>Incluye: Replanteo. Anclaje al paramento de los elementos de fijación. Montaje de la mosquitera y de los accesorios. Sellado de juntas perimetrales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>				
			Total Ud:	24,000	65,87	1.580,88
			<i>Total subcapítulo 6.1.1.- Mosquiteras:</i>			<u>1.580,88</u>
			<i>Total subcapítulo 6.1.- Carpintería:</i>			<u>1.580,88</u>
6.2.- Puertas cortafuegos						
6.2.1.- De acero						
6.2.1.1	Ud	<p>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, barra antipánico, tapa ciega para la cara exterior. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>				
			Total Ud:	4,000	479,24	1.916,96
			<i>Total subcapítulo 6.2.1.- De acero:</i>			<u>1.916,96</u>
			<i>Total subcapítulo 6.2.- Puertas cortafuegos:</i>			<u>1.916,96</u>

6.3.- Puertas de uso industrial

6.3.1.- De paneles sándwich aislantes metálicos

- 6.3.1.1 Ud Puerta seccional industrial, de 3x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero cincado 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).
Incluye: 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.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud: 1,000 3.609,16 3.609,16

Total subcapítulo 6.3.1.- De paneles sándwich aislantes metálicos: 3.609,16

Total subcapítulo 6.3.- Puertas de uso industrial: 3.609,16

6.4.- Equipamiento para muelles de carga y descarga

6.4.1.- Abrigos

- 6.4.1.1 Ud Abrigo retráctil para muelle de carga y descarga, de 3450x3400x600 mm, con abertura frontal de 2250x2500 mm, de lona de PVC reforzada con poliéster, color negro, con lona superior de 900 mm de altura y lonas laterales de 600 mm de anchura, sobre estructura de perfiles de acero galvanizado, con brazos telescópicos y marco delantero móvil, bandas de señalización de color amarillo en las lonas laterales para el posicionamiento de los vehículos, perfiles angulares de aluminio, canalón lateral para evacuación del agua y cuerdas de tensado elásticas.
Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Montaje del abrigo. Ajuste y fijación del abrigo.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud: 1,000 1.624,64 1.624,64

Total subcapítulo 6.4.1.- Abrigos: 1.624,64

Total subcapítulo 6.4.- Equipamiento para muelles de carga y descarga: 1.624,64

Total presupuesto parcial nº 6 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares : 8.731,64

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.1.- Ventilación					
7.1.1.	Ud	Kit Extracción Cubierta VGXL-080 18.000m3/h			
			Total Ud:	2,000	409,00
					818,00
				Total subcapítulo 7.1.- Ventilación:	
					818,00
7.2.- Contra incendios					
7.2.1.- Detección y alarma					
7.2.1.1	Ud	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
			Total Ud:	7,000	35,47
					248,29
				Total subcapítulo 7.2.1.- Detección y alarma:	
					248,29
7.2.2.- Alumbrado de emergencia					
7.2.2.1	Ud	Luminaria de emergencia, de 1,3 W, con lámpara LED no reemplazable, flujo luminoso 50 lúmenes, carcasa de 210x110x41 mm, aislamiento clase II, grados de protección IP42 e IK07, con baterías de Ni-Cd, autonomía de 1 h, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz y piloto luminoso indicador de carga color verde, en zonas comunes. Instalación en superficie. Incluso accesorios y elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación y nivelación. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
			Total Ud:	4,000	48,41
					193,64
				Total subcapítulo 7.2.2.- Alumbrado de emergencia:	
					193,64
7.2.3.- Señalización					
7.2.3.1	Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
			Total Ud:	15,000	12,42
					186,30
7.2.3.2	Ud	Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
			Total Ud:	20,000	15,71
					314,20
				Total subcapítulo 7.2.3.- Señalización:	
					500,50

7.2.4.- Sistemas de abastecimiento de agua

7.2.4.1	Ud	Boca de incendio equipada (BIE), de 25 mm (1") y de 680x480x215 mm, compuesta de: armario construido en 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 fija, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre tipo esfera de 25 mm (1"), de latón, con manómetro 0-16 bar. Instalación en superficie. Incluso, accesorios y elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Colocación del armario. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.				
		Total Ud	2,000	434,29	868,58	
		Total subcapítulo 7.2.4.- Sistemas de abastecimiento de agua:			868,58	

7.2.5.- Extintores

7.2.5.1	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 6 kg de agente extintor, de eficacia 27A-183B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. Incluye: Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.				
		Total Ud	8,000	47,41	379,28	
		Total subcapítulo 7.2.5.- Extintores:			379,28	

7.2.6.- Protección pasiva contra incendios: estructuras

7.2.6.1	M ²	Protección pasiva contra incendios de estructura metálica, mediante la aplicación de pintura intumescente, en emulsión acuosa monocomponente, color blanco, acabado mate liso, hasta formar un espesor mínimo de película seca de 299 micras y conseguir una resistencia al fuego de 15 minutos. Incluye: Preparación y limpieza de la superficie soporte. Aplicación de las manos de acabado. Criterio de medición de proyecto: Superficie resultante del desarrollo de los perfiles metálicos que componen la estructura, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, resultante del desarrollo de los perfiles metálicos que componen la estructura.				
		Total m ²	879,735	16,06	14.128,54	
		Total subcapítulo 7.2.6.- Protección pasiva contra incendios: estructuras:			14.128,54	
		Total subcapítulo 7.2.- Contra incendios:			16.318,83	
		Total presupuesto parcial nº 7 Instalaciones :			16.727,83	

Presupuesto parcial nº 8 Cubiertas

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.1.- Componentes de cubiertas inclinadas					
8.1.1.- De chapas de acero y paneles sándwich					
8.1.1.1	M ²	Panel para cubiertas inclinadas con una pendiente mínima del 7%, desarrollado por Hiansa Panel junto con la empresa sueca Midsummer, líder Europeo en fabricación de láminas solares flexibles, principalmente para instalaciones industriales, agrícolas o residenciales que requieran de captación solar fotovoltaica en cubierta. Espesor de 40 mm y peso de 0,14 kN/m ² . Solape transversal entre paneles de cubierta con tapajuntas. Cumple las normas EN 14509-2014, EN 13823, EN 10169 y EN 13501.			
		Total m ²	1.542,580	65,14	100.483,66
Total subcapítulo 8.1.1.- De chapas de acero y paneles sándwich:					100.483,66
Total subcapítulo 8.1.- Componentes de cubiertas inclinadas:					100.483,66
Total presupuesto parcial nº 8 Cubiertas :					100.483,66

Presupuesto parcial nº 9 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
9.1.- Sistemas de protección colectiva					
9.1.1.- Delimitación y protección de bordes de excavación					
9.1.1.1	Ud	Protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas mediante pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral, amortizable en 20 usos. Incluso elementos de fijación al suelo para garantizar la inmovilidad del conjunto. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
Total Ud				10,000 21,93	219,30
9.1.1.2	M	Protección frente a la caída de camiones en bordes de excavación, durante los trabajos de descarga directa de hormigón o materiales de relleno, formada por tope compuesto por 2 tablonces de madera de pino de 25x7,5 cm, amortizables en 4 usos y perfiles de acero UNE-EN 10025 S275JR, laminado en caliente, de la serie IPN 200, galvanizado en caliente, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m, amortizables en 150 usos. Incluso elementos de acero para el ensamble de los tablonces. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
Total m				10,000 14,99	149,90
9.1.1.3	M	Protección de personas en bordes de excavación mediante barandilla de seguridad de 1 m de altura, formada por barra horizontal superior corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro, barra horizontal intermedia corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de pino de 15x5,2 cm, todo ello sujeto mediante bridas de nylon y alambre a montantes de barra corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m. Incluso tapones de PVC, tipo seta, para la protección de los extremos de las armaduras. Amortizable las barras en 3 usos, la madera en 4 usos y los tapones protectores en 15 usos. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
Total m				60,000 13,49	809,40
Total subcapítulo 9.1.1.- Delimitación y protección de bordes de excavación:					1.178,60
9.1.2.- Protección de extremos de armaduras					
9.1.2.1	Ud	Protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro, mediante colocación de tapón protector de PVC, tipo seta, de color rojo, amortizable en 10 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
Total Ud				60,000 0,22	13,20
Total subcapítulo 9.1.2.- Protección de extremos de armaduras:					13,20

9.1.3.- Líneas y dispositivos de anclaje

9.1.3.1	Ud	<p>Suministro, colocación y desmontaje de línea de anclaje horizontal temporal, de cinta de poliéster, de 10 m de longitud, para asegurar a un operario, clase C, compuesta por 2 dispositivos de anclaje capaces de soportar una carga de 25 kN, formado cada uno de ellos por cinta de poliéster de 35 mm de anchura, tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno y argolla, amortizables en 3 usos, para fijación a soporte de hormigón o metálico de 0,8 a 3,6 m de perímetro y 1 cinta de poliéster de 35 mm de anchura y 10 m de longitud, con tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno y mosquetón en ambos extremos, amortizable en 3 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	Total Ud	2,000	139,05	278,10
9.1.3.2	Ud	<p>Dispositivo de anclaje para enterrar en un pozo excavado en el terreno de 1,5 m de profundidad, formado por cinta de poliéster de 35 mm de anchura con un disco metálico de 350 mm de diámetro en un extremo y una argolla en el otro extremo, para asegurar a un operario. Criterio de valoración económica: El precio incluye la excavación del pozo, el relleno posterior con las tierras previamente excavadas y la compactación final. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	Total Ud	2,000	72,23	144,46
Total subcapítulo 9.1.3.- Líneas y dispositivos de anclaje:						422,56

9.1.4.- Protección eléctrica

9.1.4.1	Ud	<p>Lámpara portátil de mano, con cesto protector, mango aislante, cable de 5 m y gancho de sujeción, amortizable en 3 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	Total Ud	4,000	7,60	30,40
9.1.4.2	Ud	<p>Foco portátil de 500 W de potencia, para interior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero y cable de 1,5 m, amortizable en 3 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	Total Ud	3,000	11,18	33,54
9.1.4.3	Ud	<p>Foco portátil de 500 W de potencia, para exterior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero y cable de 1,5 m, amortizable en 3 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	Total Ud	4,000	29,31	117,24

9.1.4.4	Ud	Cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 5 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, tomas y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
			Total Ud	1,000	418,14
					418,14
9.1.4.5	Ud	Toma de tierra independiente, para instalación provisional de obra, compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
			Total Ud	1,000	160,13
					160,13
			Total subcapítulo 9.1.4.- Protección eléctrica:		759,45
9.1.5.- Protección contra incendios					
9.1.5.1	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 6 kg de agente extintor, de eficacia 27A-183B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
			Total Ud	8,000	14,73
					117,84
			Total subcapítulo 9.1.5.- Protección contra incendios:		117,84
9.1.6.- Vallado provisional de solar					
9.1.6.1	M	Vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos, fijadas al pavimento con pletinas de 20x4 mm y tacos de expansión de acero. Malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
			Total m	350,000	13,73
					4.805,50
			Total subcapítulo 9.1.6.- Vallado provisional de solar:		4.805,50
			Total subcapítulo 9.1.- Sistemas de protección colectiva:		7.297,15

9.2.- Equipos de protección individual

9.2.1.- Para la cabeza

9.2.1.1	Ud	Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, resistente a baja temperatura, hasta -30°C, amortizable en 10 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	Total Ud	20,000	1,34	26,80
9.2.1.2	Ud	Casco aislante eléctrico, destinado a proteger al usuario frente a choques eléctricos mediante la prevención del paso de una corriente a través del cuerpo entrando por la cabeza, amortizable en 10 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	Total Ud	5,000	1,81	9,05
Total subcapítulo 9.2.1.- Para la cabeza:						35,85

9.2.2.- Contra caídas de altura

9.2.2.1	Ud	Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	Total Ud	3,000	107,27	321,81
9.2.2.2	Ud	Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento constituido por bandas, herrajes y hebillas que, formando un cinturón con un punto de enganche bajo, unido a sendos soportes que rodean a cada pierna, permiten sostener el cuerpo de una persona consciente en posición sentada, amortizable en 4 usos. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	Total Ud	3,000	99,14	297,42
Total subcapítulo 9.2.2.- Contra caídas de altura:						619,23

9.2.3.- Para los ojos y la cara

9.2.3.1	Ud	Gafas de protección con montura integral, con resistencia a polvo grueso, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.				
			Total Ud	5,000	5,31	26,55
9.2.3.2	Ud	Pantalla de protección facial, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y alta energía, con visor de pantalla unido a un protector frontal con banda de cabeza ajustable, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.				
			Total Ud	5,000	6,07	30,35
Total subcapítulo 9.2.3.- Para los ojos y la cara:						56,90

9.2.4.- Para las manos y los brazos

9.2.4.1	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.				
			Total Ud	20,000	5,06	101,20
9.2.4.2	Ud	Par de guantes para trabajos eléctricos, de baja tensión, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.				
			Total Ud	5,000	15,72	78,60
9.2.4.3	Ud	Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.				
			Total Ud	3,000	3,40	10,20
Total subcapítulo 9.2.4.- Para las manos y los brazos:						190,00

9.2.5.- Para los oídos

9.2.5.1	Ud	Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.				
			Total Ud	10,000	1,50	15,00
			Total subcapítulo 9.2.5.- Para los oídos:			15,00

9.2.6.- Para los pies y las piernas

9.2.6.1	Ud	Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.				
			Total Ud	20,000	28,42	568,40
			Total subcapítulo 9.2.6.- Para los pies y las piernas:			568,40

9.2.7.- Para el cuerpo (vestuario de protección)

9.2.7.1	Ud	Chaqueta de protección para trabajos de soldeo, con propagación limitada de la llama y resistencia a la electricidad, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.				
			Total Ud	2,000	20,67	41,34
9.2.7.2	Ud	Chaleco de alta visibilidad, de material fluorescente, encargado de aumentar la visibilidad del usuario durante el día, color amarillo, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.				
			Total Ud	20,000	6,92	138,40
			Total subcapítulo 9.2.7.- Para el cuerpo (vestuario de protección):			179,74

9.2.8.- Para las vías respiratorias

9.2.8.1	Ud	Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una máscara completa, clase 1, que cubre los ojos, la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, amortizable en 3 usos y un filtro contra partículas, de eficacia baja (P1), amortizable en 3 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.				
			Total Ud	2,000	33,64	67,28

9.2.8.2	Ud	<p>Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	Total Ud:	2,000	4,34	8,68
						Total subcapítulo 9.2.8.- Para las vías respiratorias: 75,96
						Total subcapítulo 9.2.- Equipos de protección individual: 1.741,08

9.3.- Medicina preventiva y primeros auxilios

9.3.1.- Material médico

9.3.1.1	Ud	<p>Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.</p> <p>Incluye: Replanteo en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	Total Ud:	1,000	149,70	149,70
						Total subcapítulo 9.3.1.- Material médico: 149,70
						Total subcapítulo 9.3.- Medicina preventiva y primeros auxilios: 149,70

9.4.- Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

9.4.1.- Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales)

9.4.1.1	Ud	<p>Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</p>	Total Ud:	6,000	242,81	1.456,86
---------	----	---	-----------------	-------	--------	----------

9.4.1.2	Ud	<p>Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</p>	Total Ud	6,000	152,04	912,24
9.4.1.3	Ud	<p>Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, de dimensiones 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</p>	Total Ud	3,000	277,33	831,99
9.4.1.4	Ud	<p>Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de dimensiones 6,00x2,30x2,30 m (14,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa y suelo de aglomerado hidrófugo.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</p>	Total Ud	6,000	169,99	1.019,94

9.4.1.5	Ud	<p>Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de dimensiones 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</p>	Total Ud:	2,000	186,40	372,80
						Total subcapítulo 9.4.1.- Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales): 4.593,83
						Total subcapítulo 9.4.- Instalaciones provisionales de higiene y bienestar: 4.593,83

9.5.- Señalización provisional de obras

9.5.1.- Balizamiento

9.5.1.1	M	<p>Suministro, colocación y desmontaje de cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchura y 0,05 mm de espesor, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco, sujeta sobre un soporte existente (no incluido en este precio).</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	Total m:	400,000	1,53	612,00
9.5.1.2	M	<p>Delimitación provisional de zona de obras mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos. Incluso tubo reflectante de PVC para mejorar la visibilidad de la valla y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p>Incluye: Montaje. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	Total m:	10,000	3,32	33,20
						Total subcapítulo 9.5.1.- Balizamiento: 645,20

9.5.2.- Señalización de seguridad y salud

9.5.2.1	Ud	<p>Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	Total Ud:	2,000	9,89	19,78
---------	----	---	-----------------	-------	------	-------

9.5.2.2	Ud	<p>Suministro, colocación y desmontaje de señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p>Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	Total Ud	10,000	4,87	48,70
9.5.2.3	Ud	<p>Suministro, colocación y desmontaje de señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p>Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	Total Ud	1,000	4,87	4,87
9.5.2.4	Ud	<p>Suministro, colocación y desmontaje de señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p>Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	Total Ud	10,000	4,87	48,70
9.5.2.5	Ud	<p>Suministro, colocación y desmontaje de señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p>Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	Total Ud	20,000	5,43	108,60

9.5.2.6	Ud	<p>Suministro, colocación y desmontaje de señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p>Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	Total Ud:	10,000	5,43	54,30
						Total subcapítulo 9.5.2.- Señalización de seguridad y salud: 284,95
9.5.3.- Señalización de zonas de trabajo						
9.5.3.1	M	<p>Señalización y delimitación de zona de riesgo mediante malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m²), doblemente reorientada, con tratamiento ultravioleta, color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a puntales metálicos telescópicos colocados cada 1,50 m. Incluso montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Amortizable la malla en 1 uso y los puntales en 15 usos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	Total m:	10,000	6,27	62,70
9.5.3.2	M	<p>Señalización y delimitación de zonas de riesgo de caída en altura inferior a 2 m en bordes de excavación mediante malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m²), doblemente reorientada, con tratamiento ultravioleta, color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de barra corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 1,75 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m y separados del borde del talud más de 2 m. Incluso montaje, tapones protectores tipo seta, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Amortizable la malla en 1 uso, los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	Total m:	10,000	7,49	74,90
9.5.3.3	M	<p>Señalización y delimitación de zonas de trabajo mediante doble cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura y 0,05 mm de espesor, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, separadas cada 5,00 m entre ejes, amortizables en 20 usos. Incluso montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	Total m:	10,000	3,13	31,30

- 9.5.3.4 M Señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria de movimiento de tierras en funcionamiento mediante cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura y 0,05 mm de espesor, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m. Incluso montaje, tapones protectores tipo seta, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Amortizable los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.
 Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
 Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total m:	10,000	3,10	31,00
Total subcapítulo 9.5.3.- Señalización de zonas de trabajo:			199,90
Total subcapítulo 9.5.- Señalización provisional de obras:			1.130,05
Total presupuesto parcial nº 9 Seguridad y salud :			14.911,81

Presupuesto parcial nº 10 Maquinaria

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
10.1	Ud	Lavadora de jamones. Modelo "S". Fases del proceso: Lavado y soplado. Transportador en acero inoxidable, accionado mediante moto-reductor de 1/2 C.V. Banda de malla modelo FIL-PLA. Equipo de bombeo de agua de 1 C.V. 3.600 litros/hora con bomba de acero inoxidable. Soplado mediante ventilador centrífuga- do de 400 m3/hora, de 5,5 C.V. Cuadro eléctrico de maniobra. Montaje sobre ruedas giratorias. Construcción: Acero Inox. AISI 304 (18/8). Medidas: L. 2.000 x A. 780 x H. 1.500 mm. Producción: 300 jamones /hora. Potencia instalada: 5 kw.			
			Total Ud:	1,000	7.563,24
					7.563,24
10.2	Ud	Depósito recuperador de sal. Modelo NDR-S-1500 Y NDR-S-2000. Volcador de accionamiento hidráulico. Parrilla vibradora soportada por Silentsblocks de goma. Incluye carga de cubeta desde el suelo. Altura necesaria en la zona de trabajo: 3.500 mm.Construcción en acero inoxidable AISI -316.			
			Total Ud:	1,000	14.235,51
					14.235,51
10.3	Ud	Aplicadora manual de manteca. Modelo MANFAC-1 Aspersión de la manteca mediante bomba neumática incorporada en la misma máquina. Sistema de seguridad integrado. Calentamiento de la manteca mediante depósito con resistencias Regulación de la temperatura según necesidades. Cuadro de mandos con termostato. Depósito con tapón y válvula para vaciado del mismo. Construcción en acero inoxidable AISI-304.			
			Total Ud:	1,000	1.050,23
					1.050,23
10.4	Ud	Apilador eléctrico. El timón de dirección colocado lateralmente permite un radio de giro óptimo y un amplio campo de visión. El potente motor de imanes permanentes ocupa poco espacio en la carcasa y, por consiguiente, es ligero y consume muy poca energía. El interruptor jog resistente al agua es perfecto para condiciones de trabajo extremas como el frío, la humedad y el polvo. Un medidor de potencia LED de cuatro colores facilita la lectura del nivel de energía. Gracias al cargador interno, carretilla elevadora se carga fácilmente en cualquier enchufe normal de 230 V.Todos los comandos están situados ergonómicamente en el timón de dirección. De este modo, el control del elevador, el interruptor de llave y el indicador de potencia pueden alcanzarse cómoda y rápidamente sin perder de vista la carga. La velocidad puede regularse fácilmente con el interruptor de arrastre; aquí se utilizan muelles neumáticos de alta calidad. Un protector de acero extremadamente duradero reduce los daños y las lesiones. La batería de larga duración no necesita mantenimiento.			
			Total Ud:	1,000	2.519,90
					2.519,90
10.5	Ud	Carretilla eléctrica de 3 ruedas EFG 213-220 Altura de elevación: 2020-7000 mm / Capacidad de carga: 1300-2000 kg			
			Total Ud:	1,000	5.436,12
					5.436,12
Total presupuesto parcial nº 10 Maquinaria :					30.805,00

Resumen del presupuesto

Presupuesto de ejecución material:

1	Actuaciones previas	63 797,40
2	Acondicionamiento del terreno	44 063,48
3	Cimentaciones	71 868,29
4	Estructuras	197 520,78
5	Fachadas y particiones	54 114,90
6	Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	8 731,64
7	Instalaciones	17 136,83
8	Cubiertas	100 483,66
9	Seguridad y salud	14 911,81
10	Maquinaria	30 805,00
	Total:	603 733,79

El presupuesto de ejecución material asciende a la expresada cantidad de:

**SEISCIENTOS TRES MIL SETECIENTOS TREINTA Y TRES
EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS**

Presupuesto de ejecución por contrata (PEM):

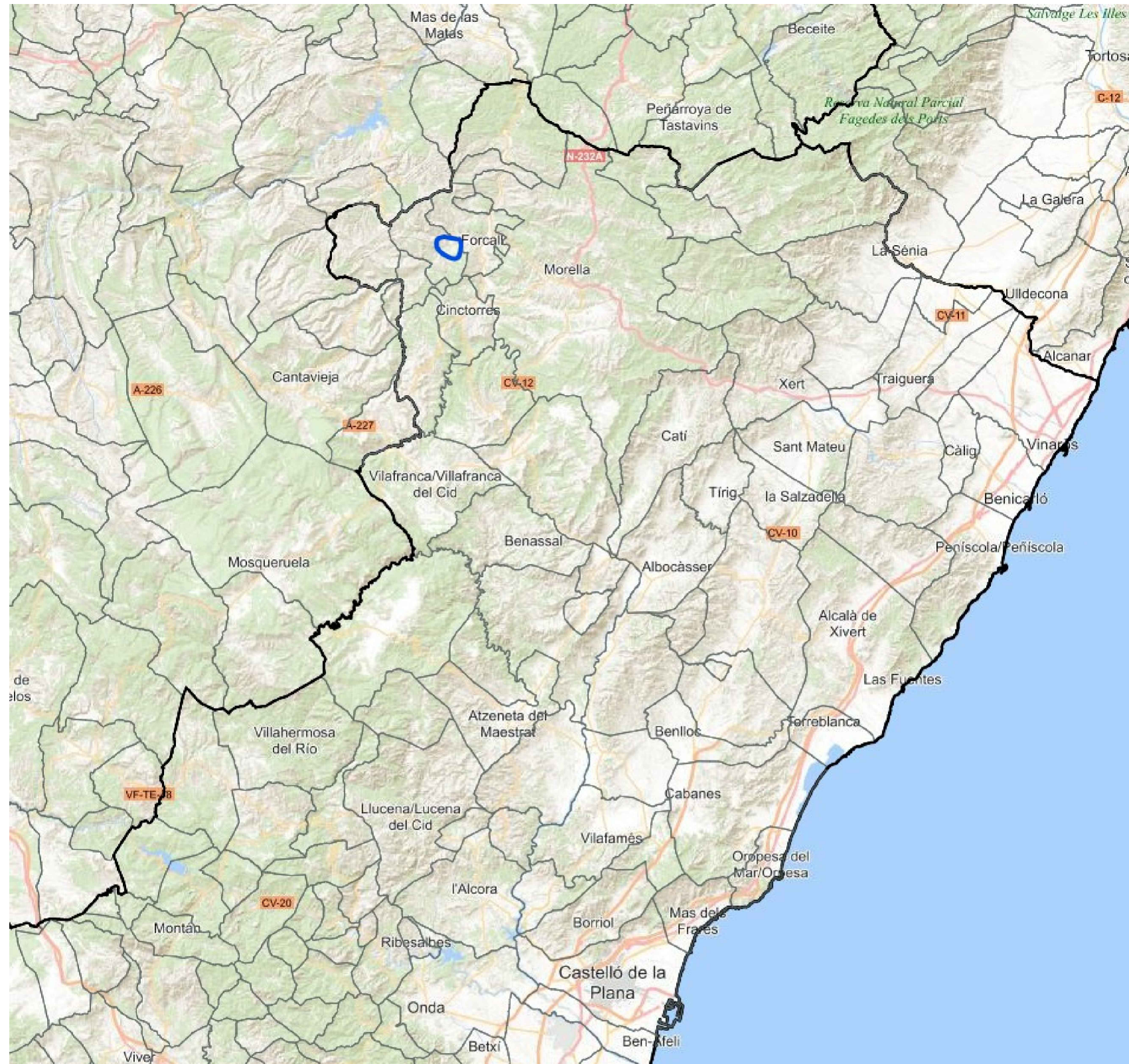
15% de gastos generales	90 515,07
6% de beneficio industrial	36 206,03
Suma	<u>730 154,89</u>
21% IVA	153 332,53
3,5% de honorarios sobre PEM	25 555,42
Total presupuesto general:	<u>909 042,84</u>

**NOVECIENTOS NUEVE MIL CUARENTA Y DOS EUROS CON
OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS**

DOCUMENTO V:
PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

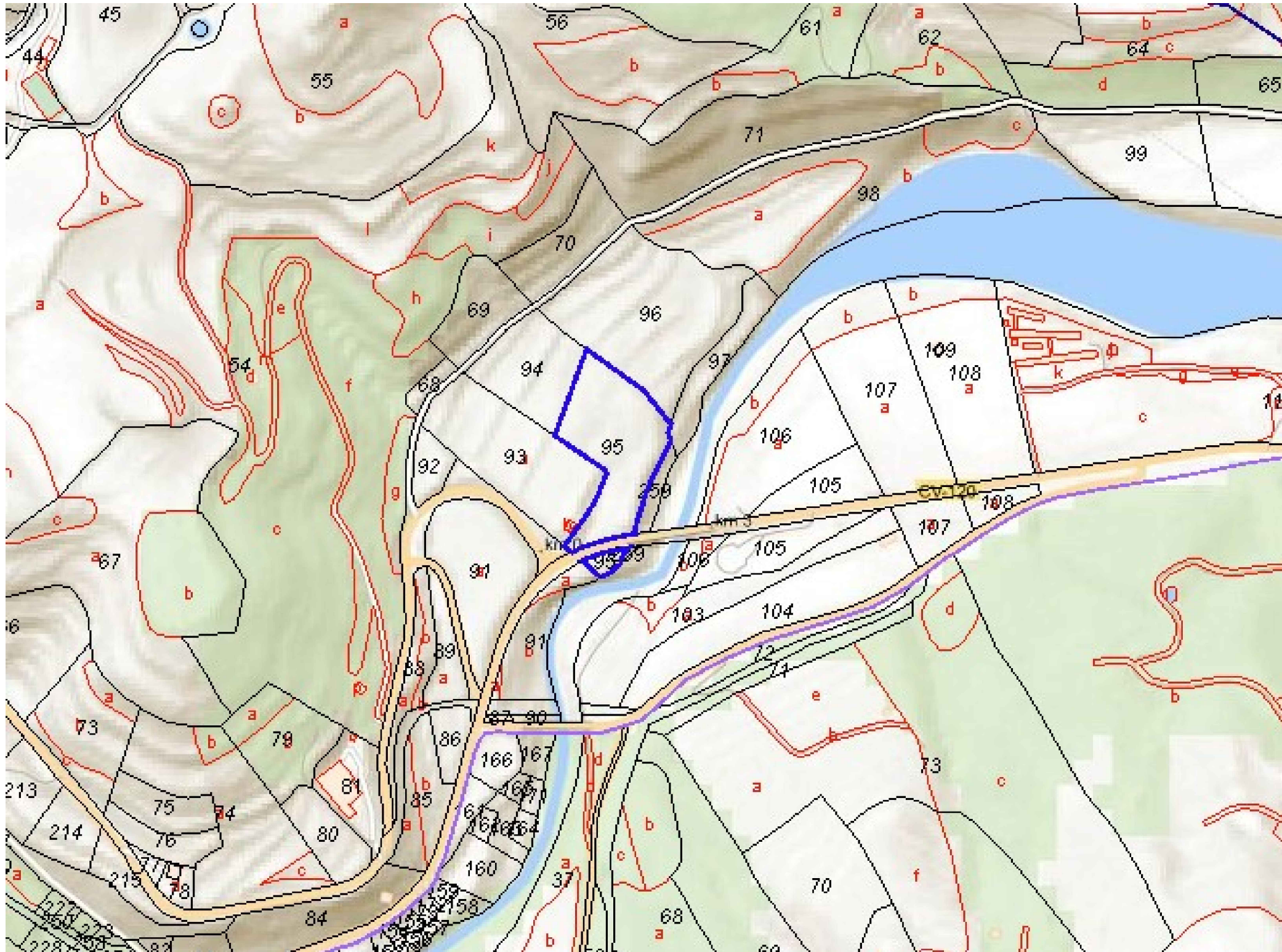
1. Plano de situación.....	422
2. Plano de emplazamiento.....	423
3. Plano de distribución en planta	424
4. Plano de la estructura 3D.....	425
5. Plano del pórtico de fachada e interior, fachada izquierda y derecha	426
6. Plano de faldón derecho e izquierdo.....	427
7. Planos de las zapatas	428
8. Plano de las vigas de atado [1]	429
9. Plano de las vigas de atado [2]	430
10. Plano de las placas de anclaje.....	431
11. Plano de la cimentación	432
12. Plano del sistema auxiliar de renovación de aire	433
13. Plano de protección contra incendios	434



Proyecto de ejecución de una nave industrial destinada al salado y secado natural de jamones

Plano:	Nº de plano: 1	Escala: 1:10000	Formato: A3
Situación	Autora:	Unidad dimensional: m	
	Lorena Puig Ripollés	Fecha: Noviembre 2023	

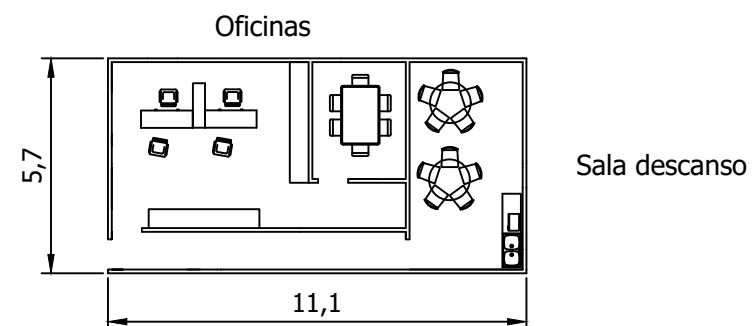
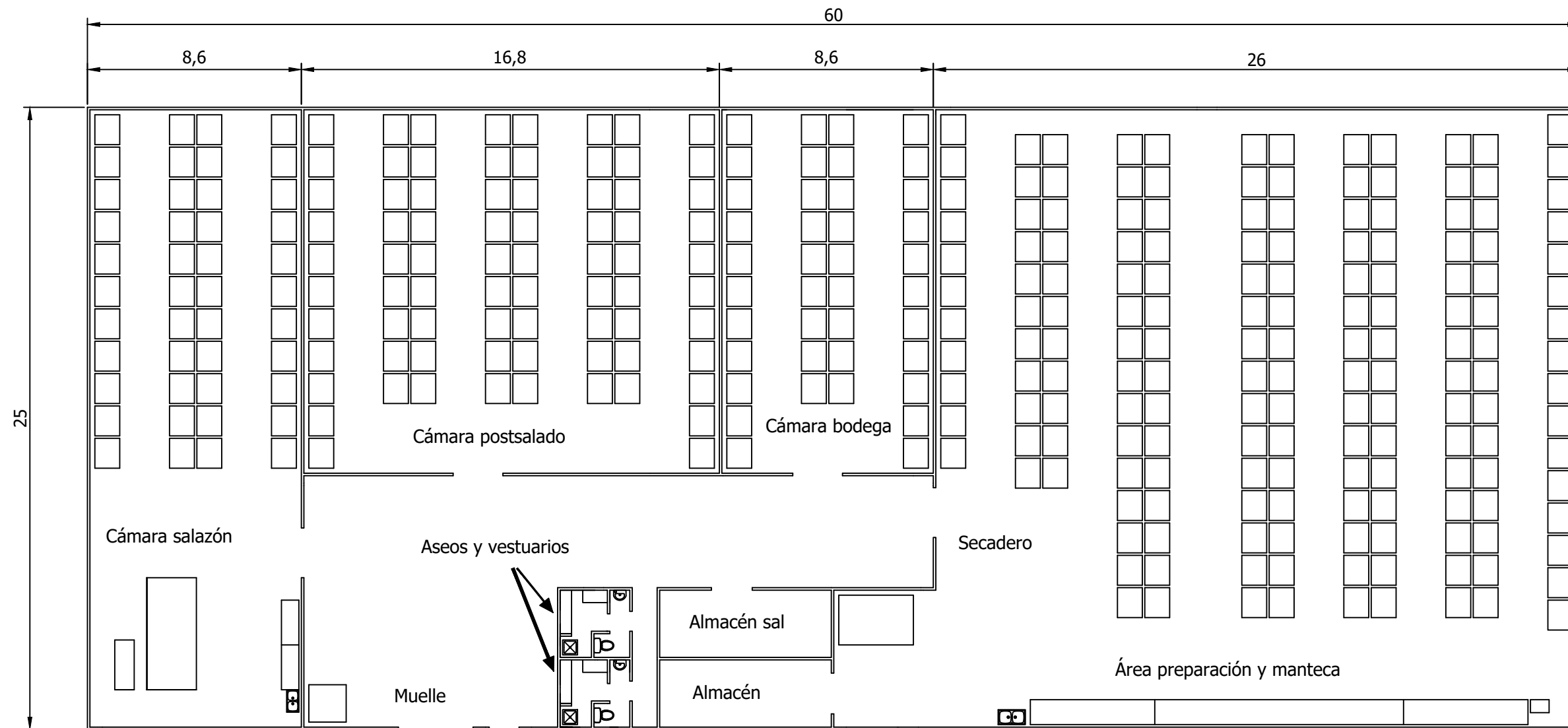




Proyecto de ejecución de una nave industrial destinada al salado y secado natural de jamones

Plano:	Nº de plano: 2	Escala: 1:200	Formato: A3
Emplazamiento	Autora:	Unidad dimensional: m	
	Lorena Puig Ripollés	Fecha: Noviembre 2023	





Proyecto de ejecución de una nave industrial destinada al salado y secado natural de jamones

Plano:

Nº de plano: 3

Escala: 1:200

Formato: A3

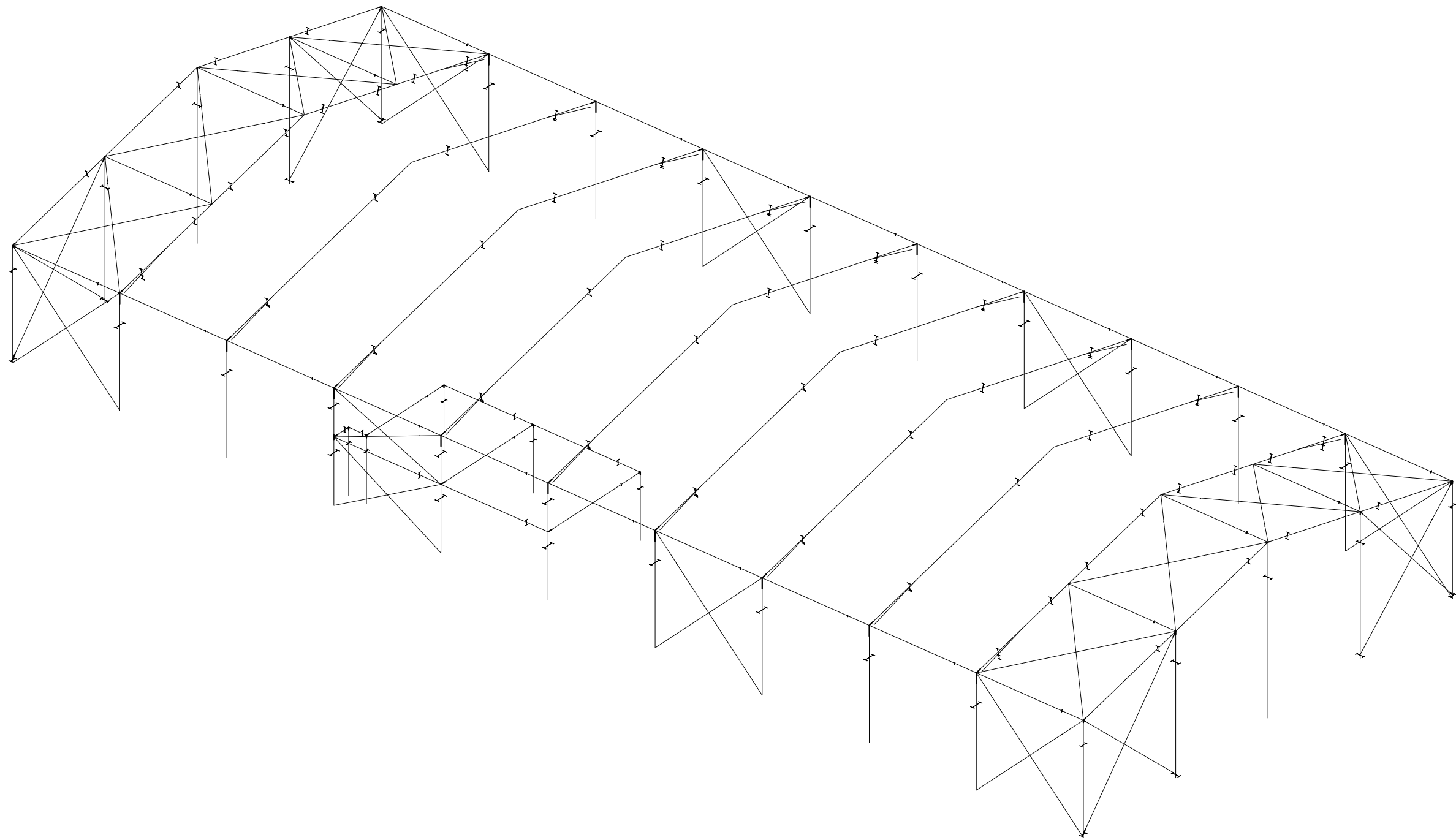
Distribución en planta

Autora:

Lorena Puig Ripollés

Unidad dimensional: m

Fecha: Noviembre 2023

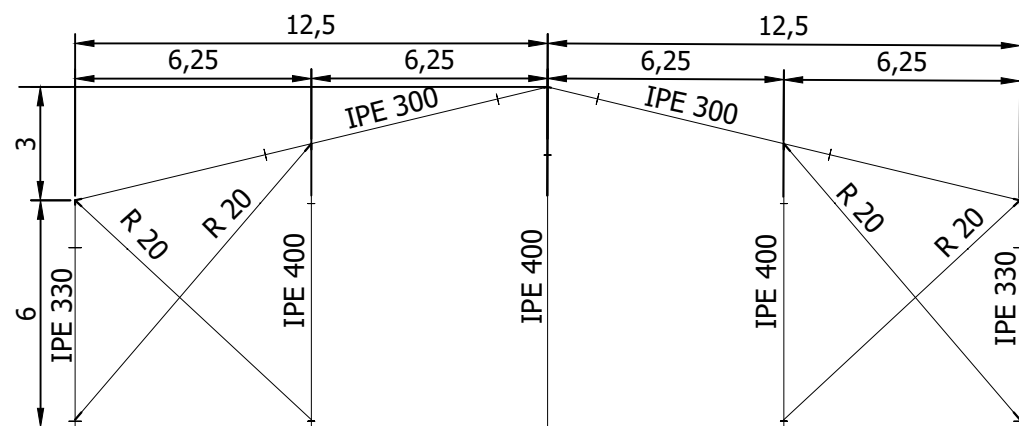


Proyecto de ejecución de una nave industrial
destinada al salado y secado natural de jamones

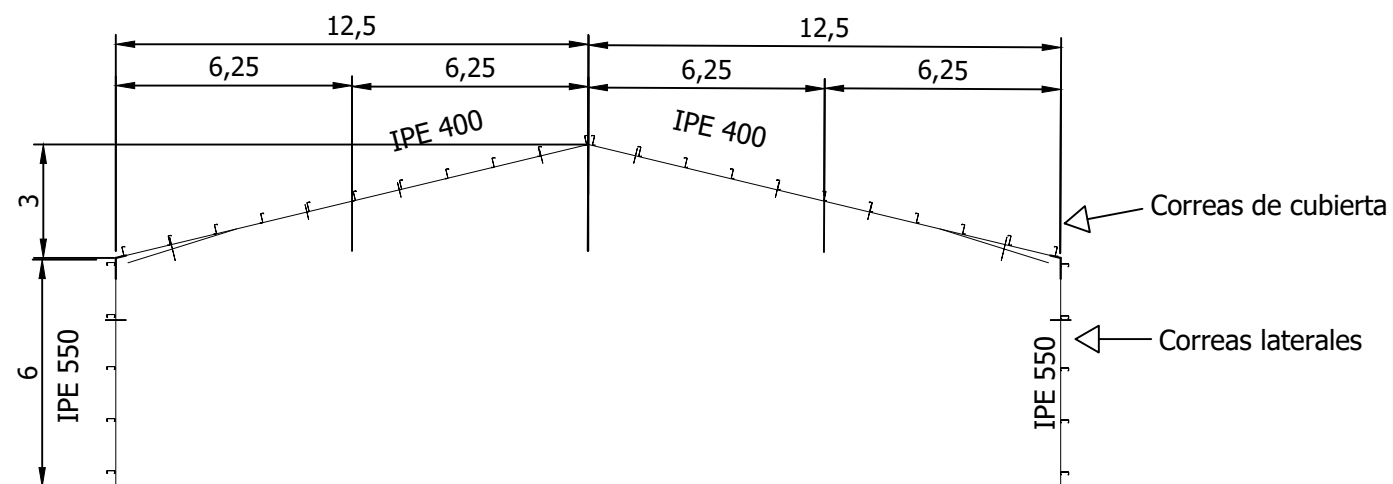
Plano:	Nº de plano: 4	Escala: 1:200	Formato: A3
Estructura 3D	Autora:	Unidad dimensional: m	
	Lorena Puig Ripollés	Fecha: Noviembre 2023	



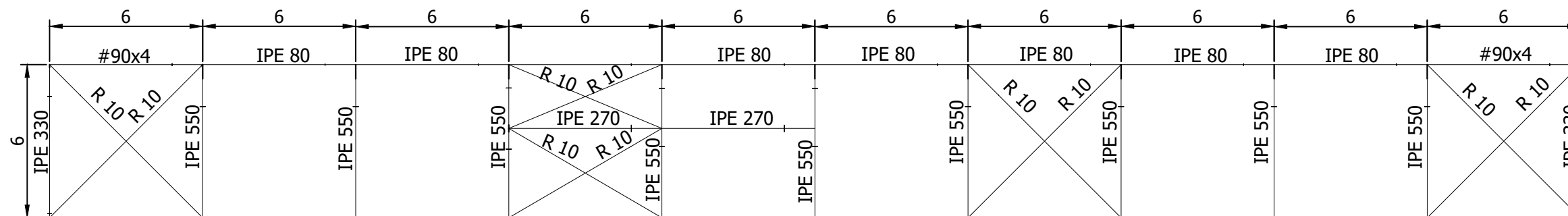
Pórtico de Fachada



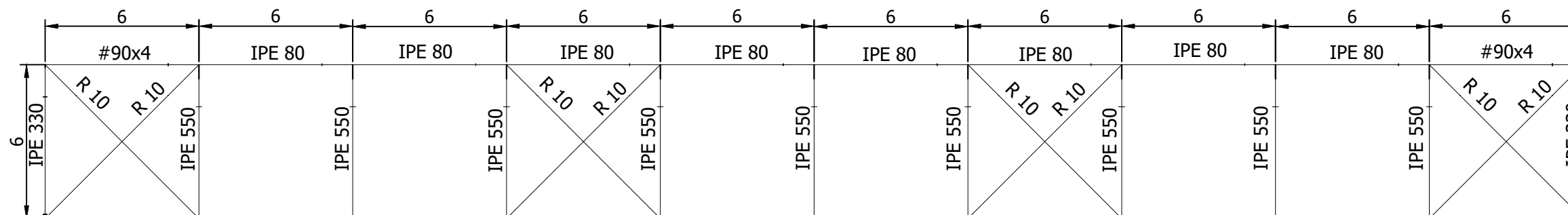
Pórtico interior



Fachada izquierda



Fachada derecha



Proyecto de ejecución de una nave industrial destinada al salado y secado natural de jamones

Plano:

Nº de plano: 5

Escala: 1:200

Formato: A3

Pórtico de fachada e interior, fachada izquierda y derecha

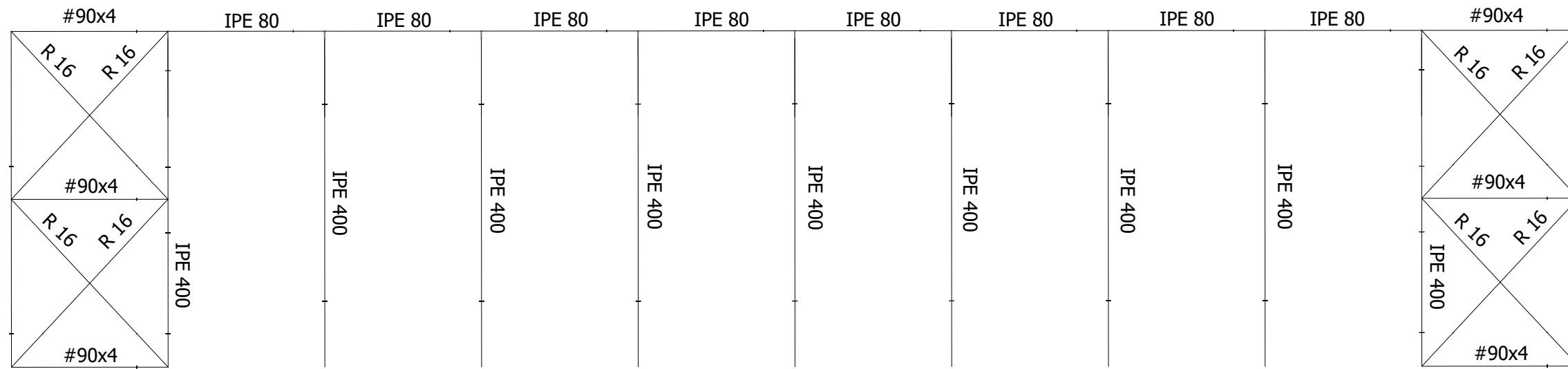
Autora:
Lorena Puig Ripollés

Unidad dimensional: m

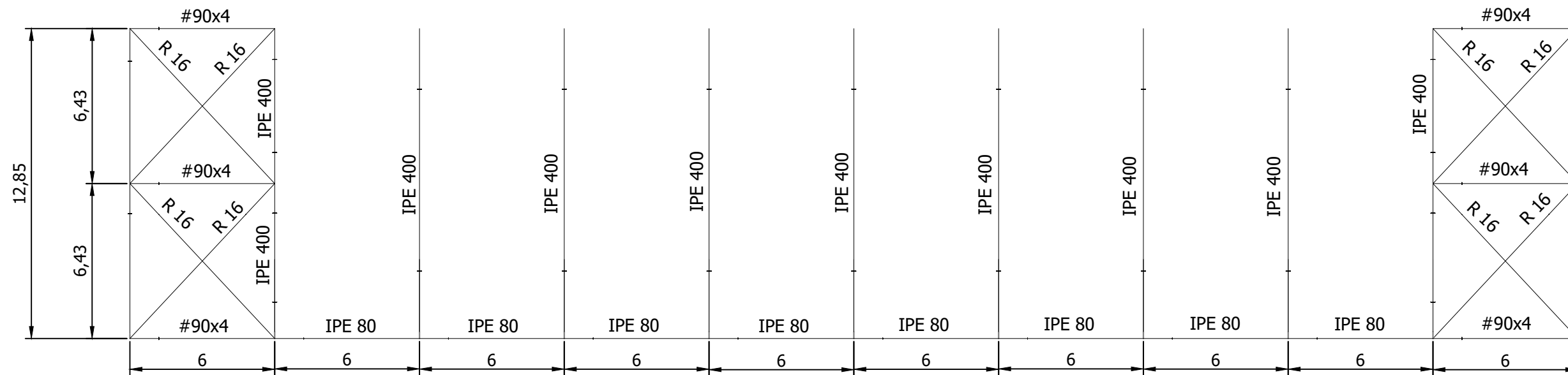
Fecha: Noviembre 2023



Faldón derecho



Faldón izquierdo



Proyecto de ejecución de una nave industrial
destinada al salado y secado natural de jamones

Plano:

Nº de plano: 6

Escala: 1:200

Formato: A3

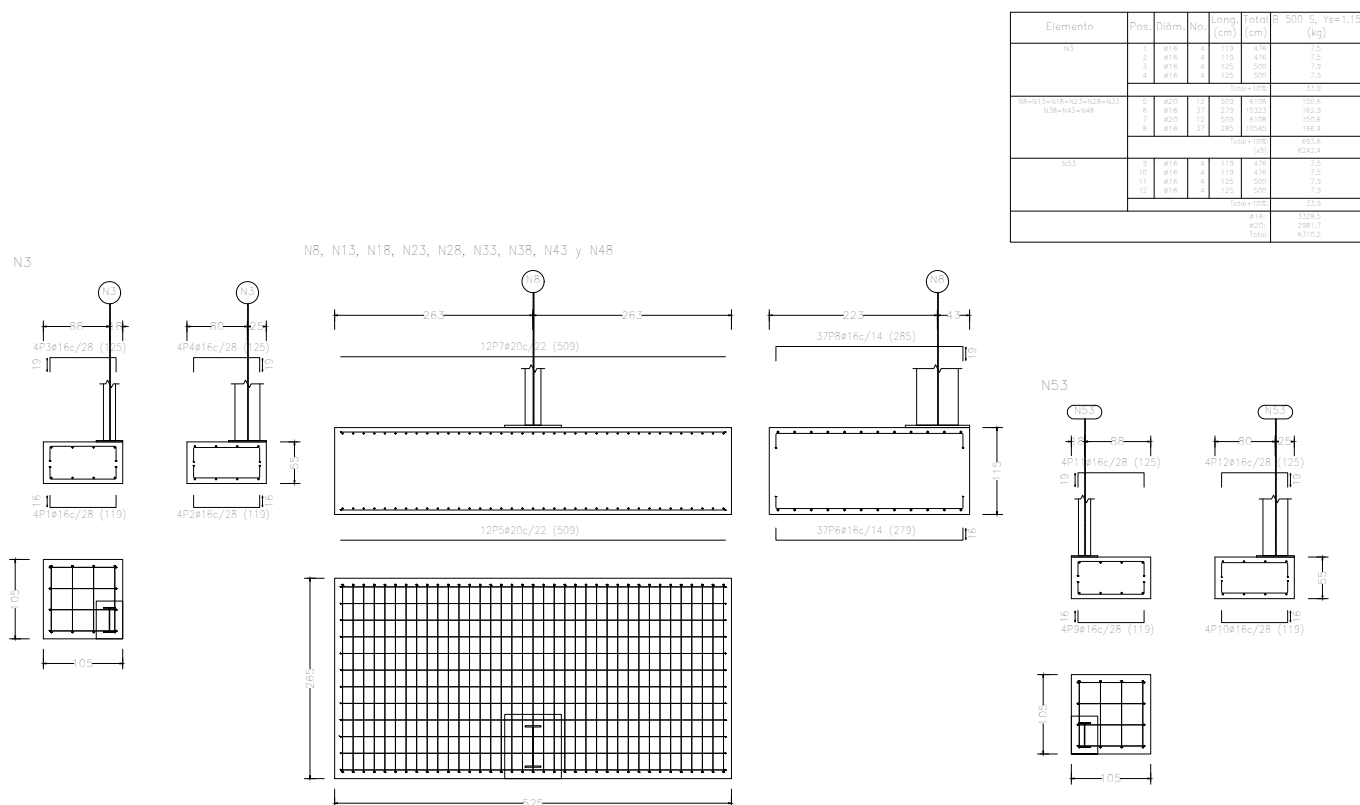
Faldón derecho e izquierdo

Autora:

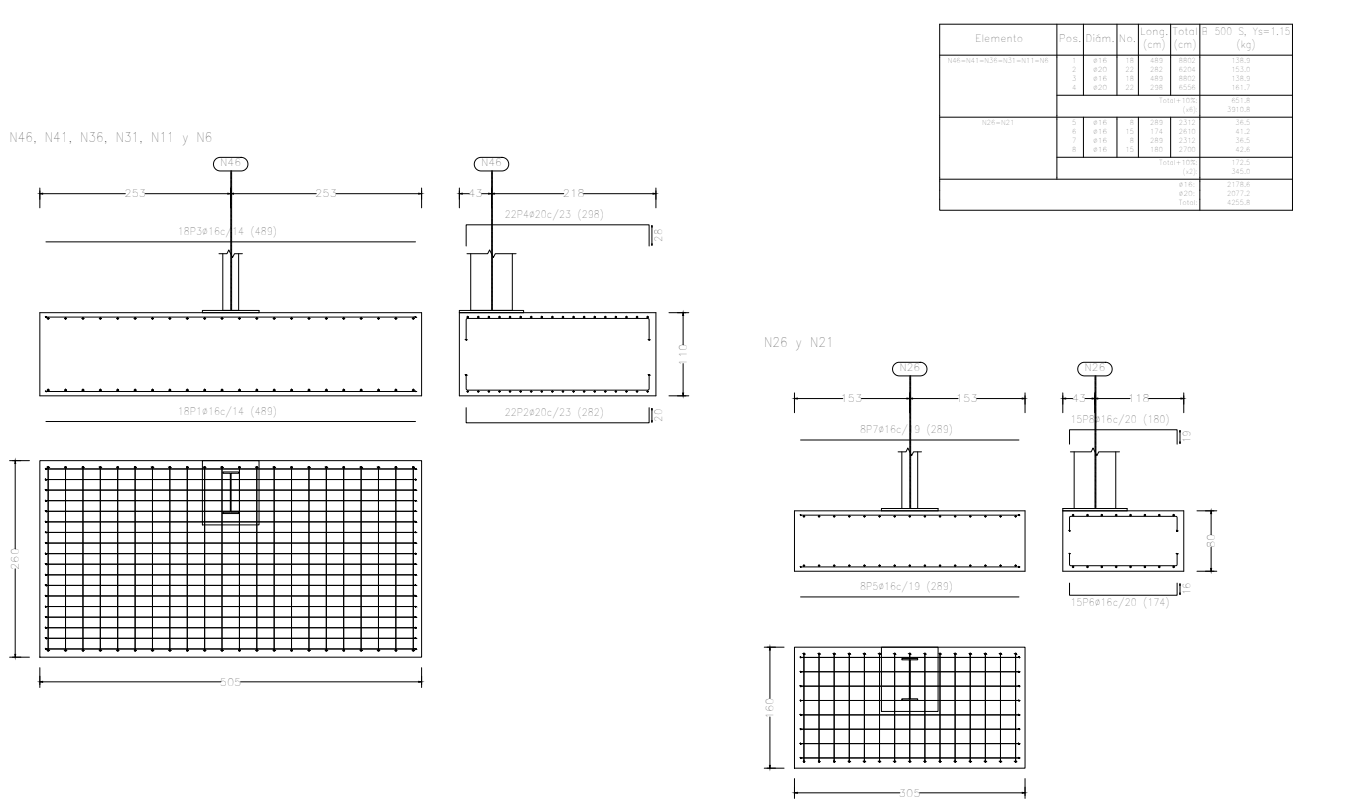
Unidad dimensional: m

Lorena Puig Ripollés

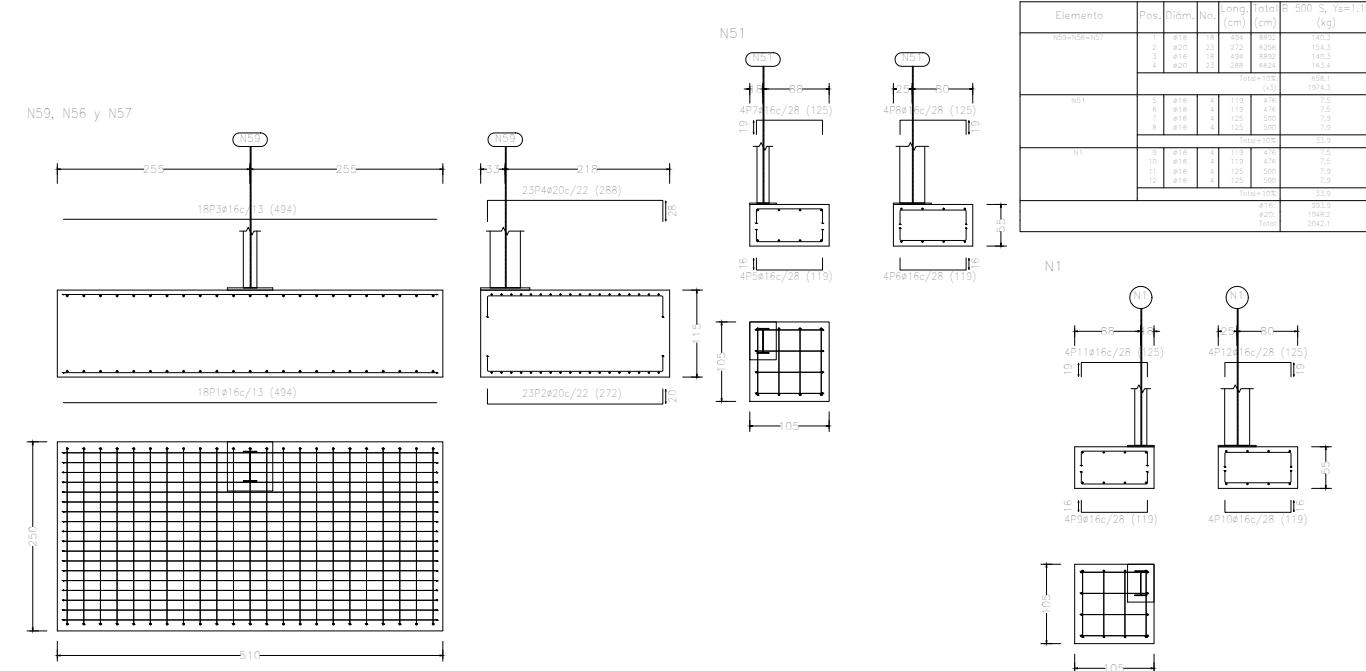
Fecha: Noviembre 2023



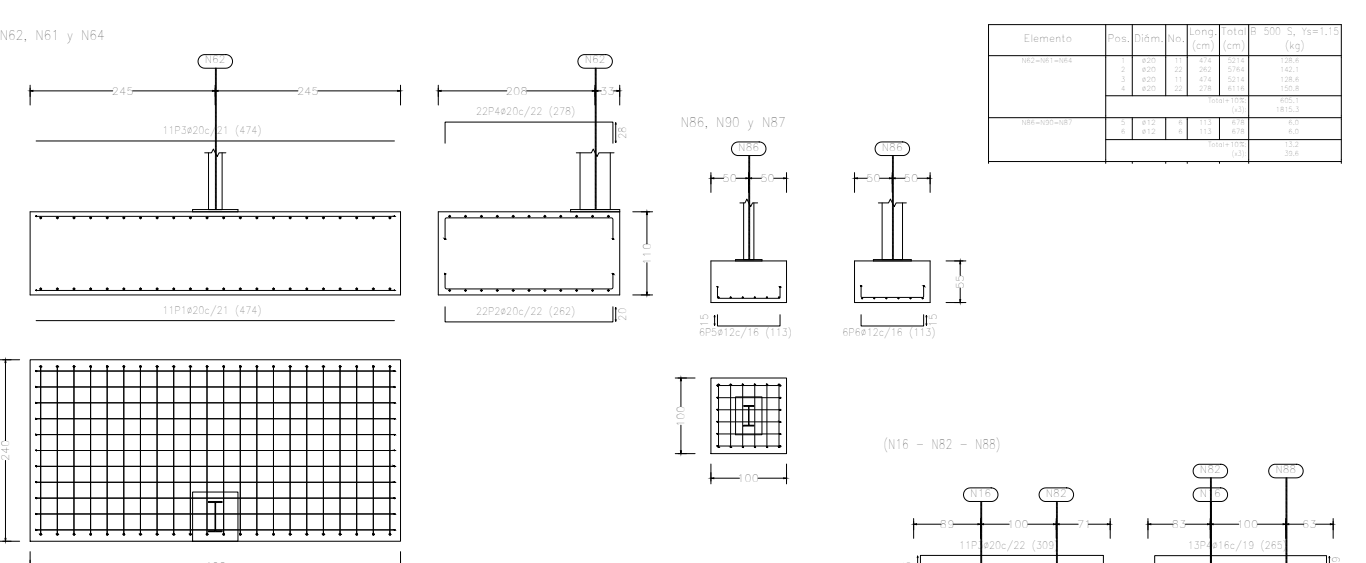
Elemento	Pos.	Diam.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S ₁ γ _s =1,15 (kg)
N3	1	Ø16	4	119	476	7,2
	2	Ø16	4	119	476	7,2
	3	Ø16	4	125	500	7,9
	4	Ø16	4	125	500	7,9
N8, N13, N18, N23, N28, N33, N38, N43 y N48	5	Ø20	2	500	1000	16,4
	6	Ø16	2	279	558	9,2
	7	Ø20	2	500	1000	16,4
	8	Ø16	2	285	570	9,4
N53	9	Ø16	4	119	476	7,2
	10	Ø16	4	119	476	7,2
	11	Ø16	4	125	500	7,9
	12	Ø16	4	125	500	7,9
Σ						839,2



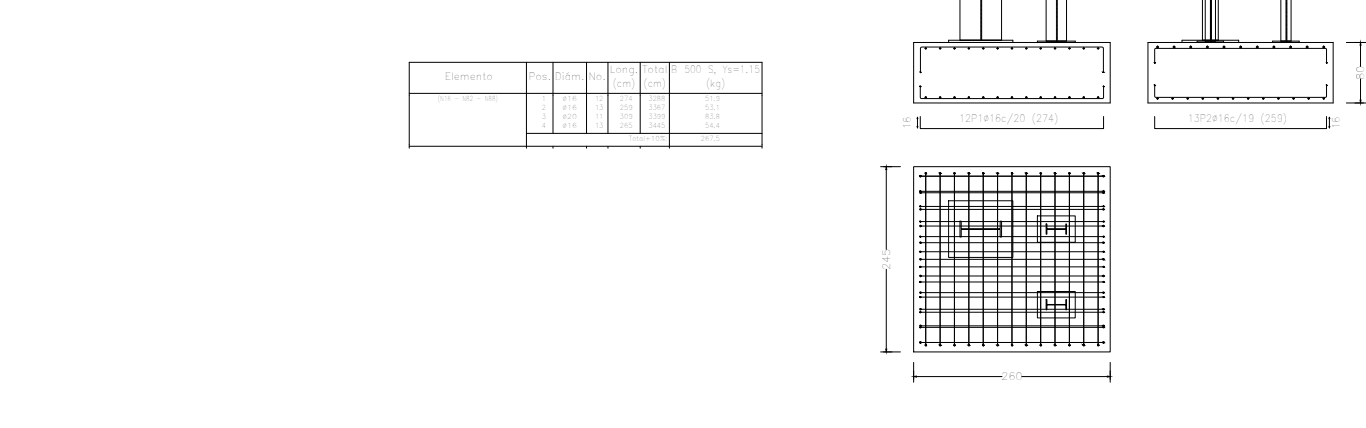
Elemento	Pos.	Diam.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S ₁ γ _s =1,15 (kg)
N46, N41, N36, N31, N11 y N6	1	Ø16	4	119	476	7,2
	2	Ø20	2	480	960	15,3
	3	Ø16	4	119	476	7,2
	4	Ø20	2	480	960	15,3
N26 y N21	5	Ø16	4	119	476	7,2
	6	Ø16	4	119	476	7,2
	7	Ø16	4	125	500	7,9
	8	Ø16	4	125	500	7,9
Σ						839,2



Elemento	Pos.	Diam.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S ₁ γ _s =1,15 (kg)
N59, N56 y N57	1	Ø16	4	119	476	7,2
	2	Ø16	4	119	476	7,2
	3	Ø16	4	125	500	7,9
	4	Ø16	4	125	500	7,9
N51	5	Ø16	4	119	476	7,2
	6	Ø16	4	119	476	7,2
	7	Ø16	4	125	500	7,9
	8	Ø16	4	125	500	7,9
N1	9	Ø16	4	119	476	7,2
	10	Ø16	4	119	476	7,2
	11	Ø16	4	125	500	7,9
	12	Ø16	4	125	500	7,9
Σ						104,1




Elemento	Pos.	Diam.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S ₁ γ _s =1,15 (kg)
N62, N61 y N64	1	Ø16	4	119	476	7,2
	2	Ø20	2	278	556	9,2
	3	Ø16	4	119	476	7,2
	4	Ø20	2	278	556	9,2
N86, N90 y N87	5	Ø16	4	119	476	7,2
	6	Ø16	4	119	476	7,2
	7	Ø16	4	125	500	7,9
	8	Ø16	4	125	500	7,9
Σ						30,4



Elemento	Pos.	Diam.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S ₁ γ _s =1,15 (kg)
N26 y N21	1	Ø16	4	119	476	7,2
	2	Ø16	4	119	476	7,2
	3	Ø16	4	125	500	7,9
	4	Ø16	4	125	500	7,9
Σ						30,4

Proyecto de ejecución de una nave industrial destinada al salado y secado natural de jamones

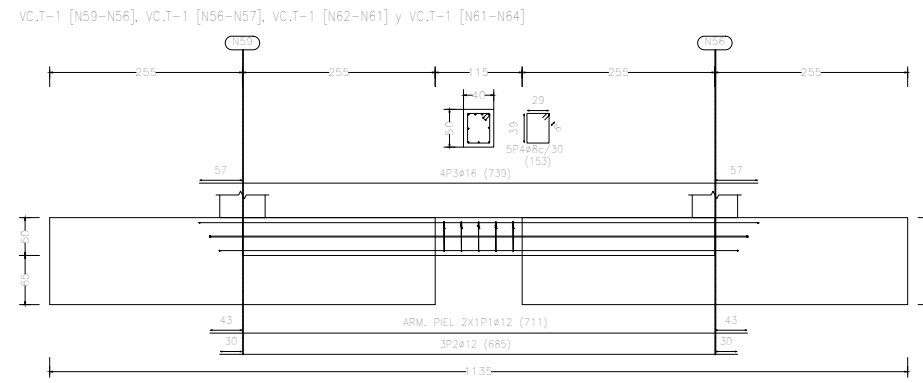
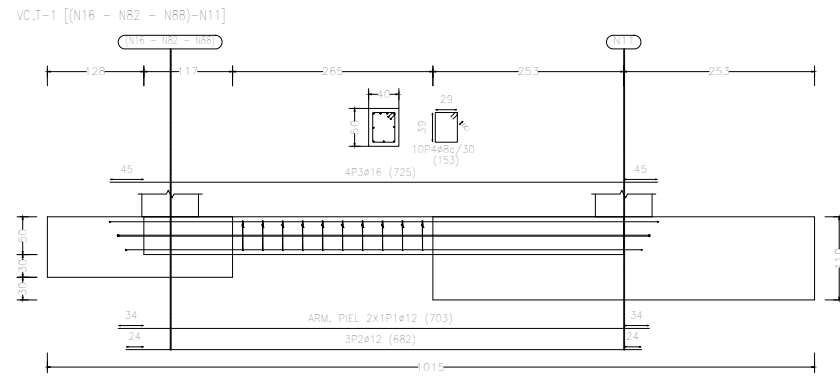
Plano:	Nº de plano: 7	Escala: 1:200	Formato: A3
Zapatas	Autora:	Unidad dimensional: m	
	Lorena Puig Ripollés	Fecha: Noviembre 2023	



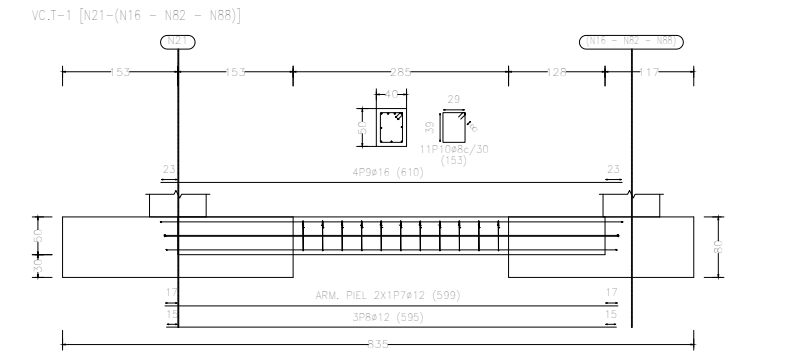
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Peso 500 S, Ys=1,15 (kg)
VC.T-1 (N16 - NR2 - NR8)-N11	1	Ø12	3	801	2403	12,2
	2	Ø12	4	802	3208	16,3
	3	Ø18	4	125	500	45,8
	4	Ø8	12	153	1836	16,2
Subtotal						90,5
VC.T-1 (N16)	5	Ø12	3	802	2406	12,2
	6	Ø12	4	808	3232	16,3
	7	Ø18	4	115	460	45,1
	8	Ø8	12	153	1836	16,2
Subtotal						90,8
Total						181,3

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Peso 500 S, Ys=1,15 (kg)
VC.T-1 (N59-N56)	1	Ø12	3	717	2151	10,9
	2	Ø12	3	885	2655	13,3
	3	Ø18	4	128	512	46,2
	4	Ø8	12	153	1836	16,2
Subtotal						86,6
VC.T-1 (N56-N57)	5	Ø12	3	888	2664	13,3
	6	Ø12	4	895	3580	17,4
	7	Ø18	4	114	456	45,1
	8	Ø8	12	153	1836	16,2
Subtotal						92,0
Total						178,6

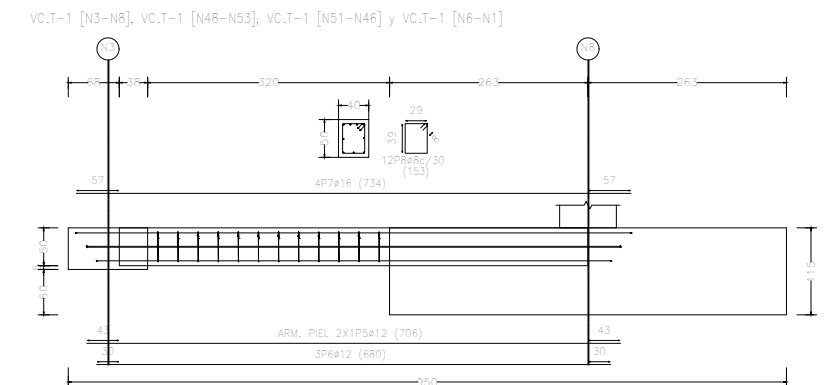
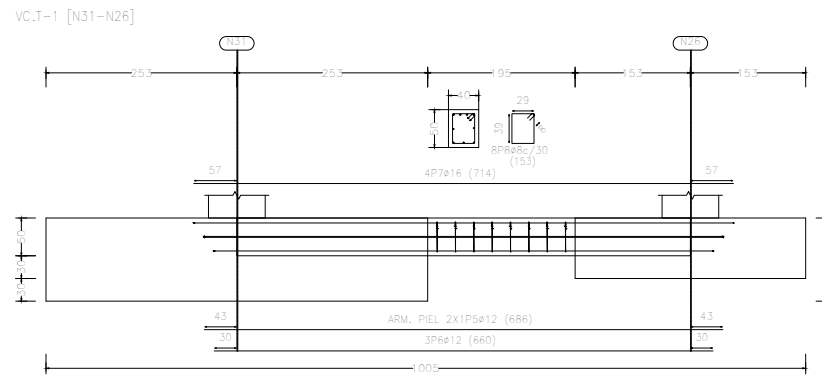
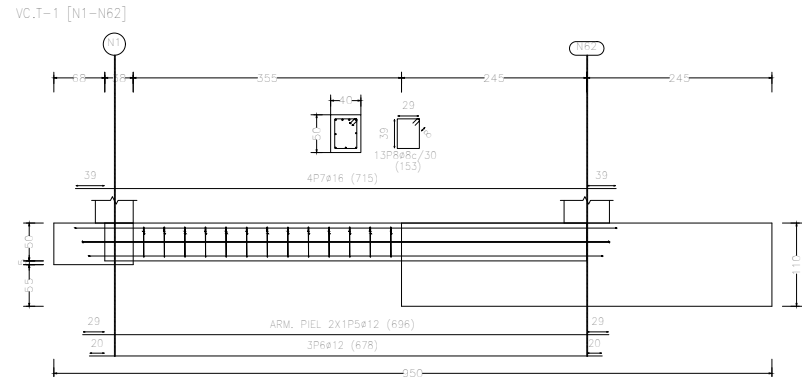
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Peso 500 S, Ys=1,15 (kg)
VC.T-1 (N21-(N16 - NR2 - NR8))	1	Ø12	3	801	2403	12,2
	2	Ø12	4	802	3208	16,3
	3	Ø18	4	125	500	45,8
	4	Ø8	12	153	1836	16,2
Subtotal						90,5



NAVE INDUSTRIAL SECADER
Escala: 1:100



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	Peso 500 S, Ys=1,15 (kg)
VC.T-1 (N16-N62)	1	Ø12	3	808	2424	12,2
	2	Ø12	4	809	3236	16,3
	3	Ø18	4	114	456	45,2
	4	Ø8	12	153	1836	16,2
Subtotal						90,2



Proyecto de ejecución de una nave industrial destinada al salado y secado natural de jamones

Plano:

Nº de plano: 8

Escala: 1:200

Formato: A3

Vigas de atado [1]

Autora:

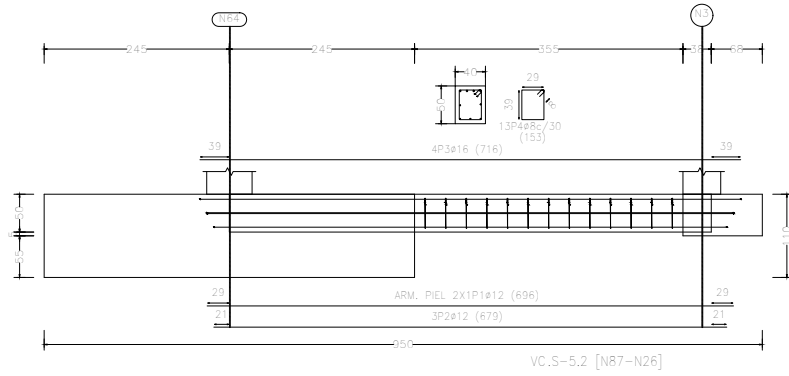
Lorena Puig Ripollés

Unidad dimensional: m

Fecha: Noviembre 2023

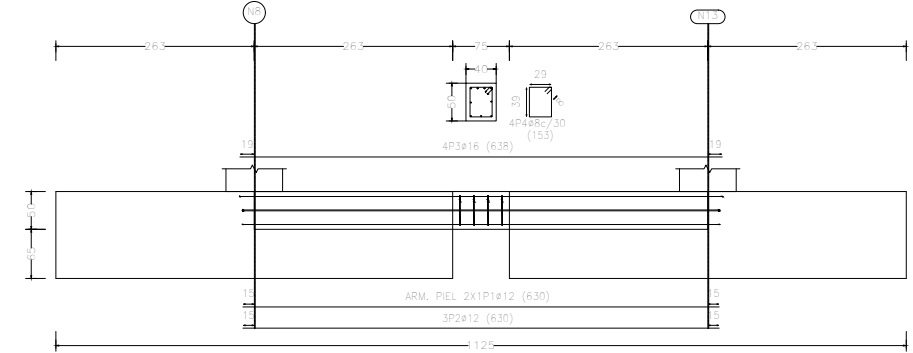


VC.T-1 [N64-N3]



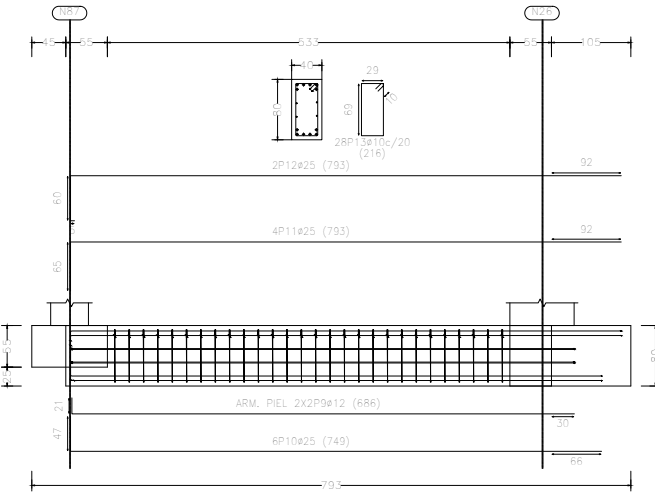
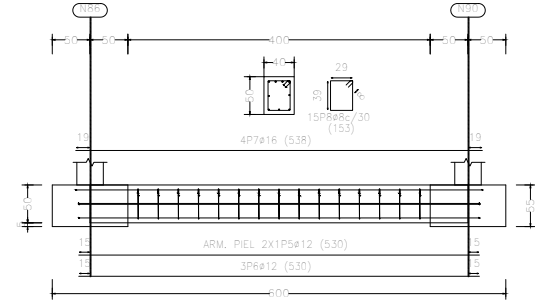
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	500 S, $\gamma_s=1,15$ (kg)	
VC.T-1 [N64-N3]	1	410	2	330	1320	12,4	
	2	410	3	330	1980	18,1	
	3	410	4	330	2640	24,2	
VC.T-1 [N64-N3]	4	410	4	330	1320	12,4	
	5	410	3	330	1980	18,1	
	6	410	2	330	1320	12,4	
VC.S-5.2 [N87-N26]	1	470	2	330	270	25,4	
	2	420	6	330	4410	132,2	
	3	420	4	330	2640	81,1	
	4	420	2	330	1320	40,6	
	5	410	28	330	8064	252,3	
	6	410	28	330	8064	252,3	
						1000+1000 (LxL)	1000
						410	1000
						420	350,2
						410	400,2

VC.T-1 [N8-N13], VC.T-1 [N13-N18], VC.T-1 [N18-N23], VC.T-1 [N23-N28], VC.T-1 [N28-N33], VC.T-1 [N33-N38], VC.T-1 [N38-N43], VC.T-1 [N43-N48], VC.T-1 [N48-N41], VC.T-1 [N41-N36], VC.T-1 [N36-N31], VC.T-1 [N26-N21], VC.T-1 [N11-N6] y VC.T-1 [N90-N87]

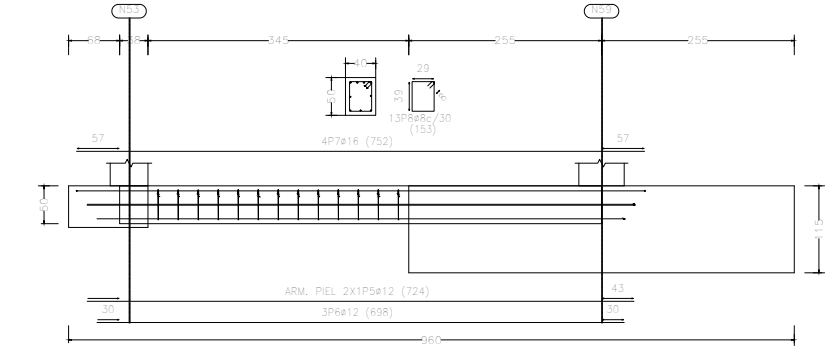


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	500 S, $\gamma_s=1,15$ (kg)
VC.T-1 [N8-N13]	1	410	1	400	1200	11,2
	2	410	1	400	1200	11,2
	3	410	4	400	2500	45,3
	4	410	4	400	2500	45,3
VC.T-1 [N13-N18]	1	410	1	400	1200	11,2
	2	410	1	400	1200	11,2
	3	410	4	400	2500	45,3
	4	410	4	400	2500	45,3
VC.T-1 [N18-N23]	1	410	1	400	1200	11,2
	2	410	1	400	1200	11,2
	3	410	4	400	2500	45,3
	4	410	4	400	2500	45,3
VC.T-1 [N23-N28]	1	410	1	400	1200	11,2
	2	410	1	400	1200	11,2
	3	410	4	400	2500	45,3
	4	410	4	400	2500	45,3
VC.T-1 [N28-N33]	1	410	1	400	1200	11,2
	2	410	1	400	1200	11,2
	3	410	4	400	2500	45,3
	4	410	4	400	2500	45,3
VC.T-1 [N33-N38]	1	410	1	400	1200	11,2
	2	410	1	400	1200	11,2
	3	410	4	400	2500	45,3
	4	410	4	400	2500	45,3
VC.T-1 [N38-N43]	1	410	1	400	1200	11,2
	2	410	1	400	1200	11,2
	3	410	4	400	2500	45,3
	4	410	4	400	2500	45,3
VC.T-1 [N43-N48]	1	410	1	400	1200	11,2
	2	410	1	400	1200	11,2
	3	410	4	400	2500	45,3
	4	410	4	400	2500	45,3
VC.T-1 [N48-N41]	1	410	1	400	1200	11,2
	2	410	1	400	1200	11,2
	3	410	4	400	2500	45,3
	4	410	4	400	2500	45,3
VC.T-1 [N41-N36]	1	410	1	400	1200	11,2
	2	410	1	400	1200	11,2
	3	410	4	400	2500	45,3
	4	410	4	400	2500	45,3
VC.T-1 [N36-N31]	1	410	1	400	1200	11,2
	2	410	1	400	1200	11,2
	3	410	4	400	2500	45,3
	4	410	4	400	2500	45,3
VC.T-1 [N26-N21]	1	410	1	400	1200	11,2
	2	410	1	400	1200	11,2
	3	410	4	400	2500	45,3
	4	410	4	400	2500	45,3
VC.T-1 [N11-N6]	1	410	1	400	1200	11,2
	2	410	1	400	1200	11,2
	3	410	4	400	2500	45,3
	4	410	4	400	2500	45,3
VC.T-1 [N90-N87]	1	410	1	400	1200	11,2
	2	410	1	400	1200	11,2
	3	410	4	400	2500	45,3
	4	410	4	400	2500	45,3

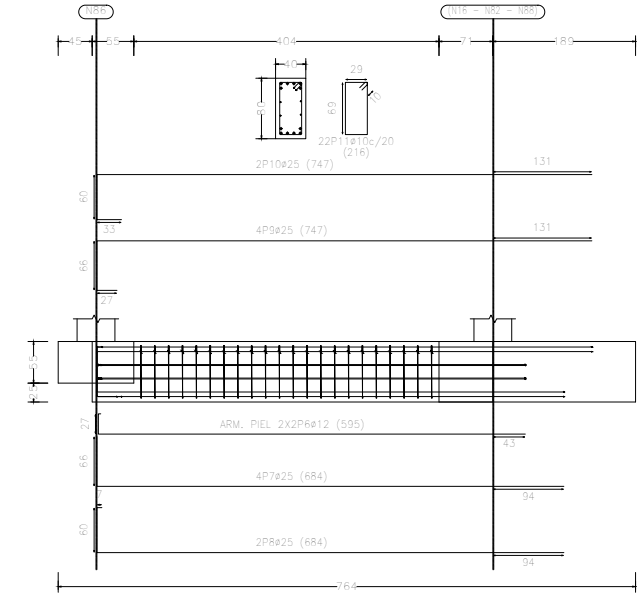
VC.T-1 [N86-N90]



VC.T-1 [N53-N59] y VC.T-1 [N57-N51]

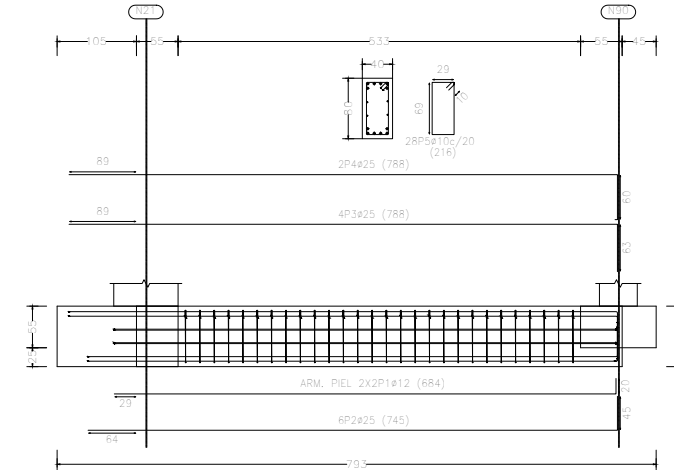


VC.S-5.2 [N86-(N16 - N82 - N88)]



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	500 S, $\gamma_s=1,15$ (kg)	
VC.S-5.2 [N87-N26]	1	410	4	330	1320	41,3	
	2	420	6	330	1980	121,2	
	3	420	4	330	1320	81,1	
	4	420	2	330	660	40,6	
	5	410	28	330	8064	252,3	
VC.S-5.2 [N86-(N16 - N82 - N88)]	6	410	4	330	1320	25,4	
	7	420	6	330	1980	52,7	
	8	420	4	330	1320	115,1	
	9	420	2	330	660	57,9	
	10	410	28	330	8064	410,3	
	11	410	28	330	8064	410,3	
						410	112
						420	353,9
						410	410,3

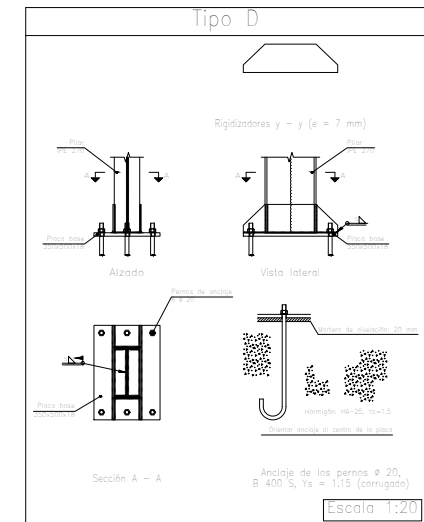
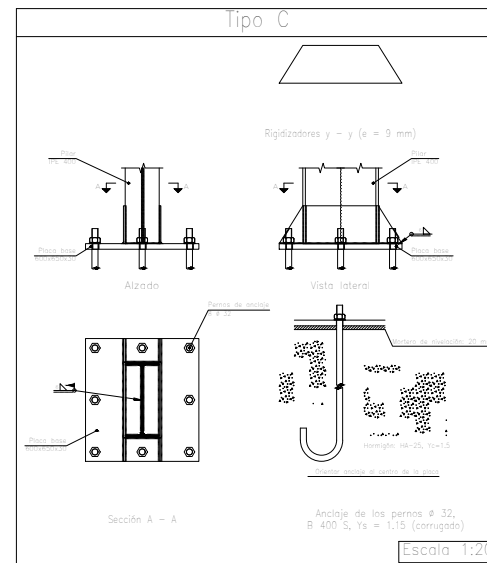
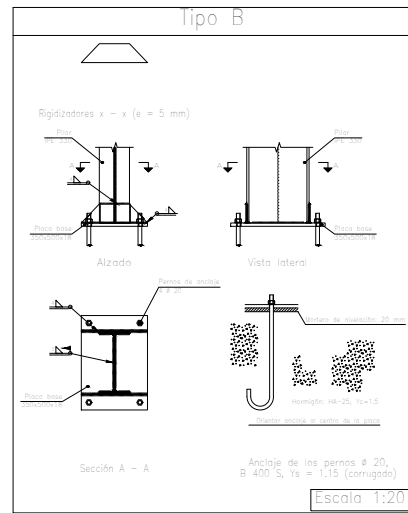
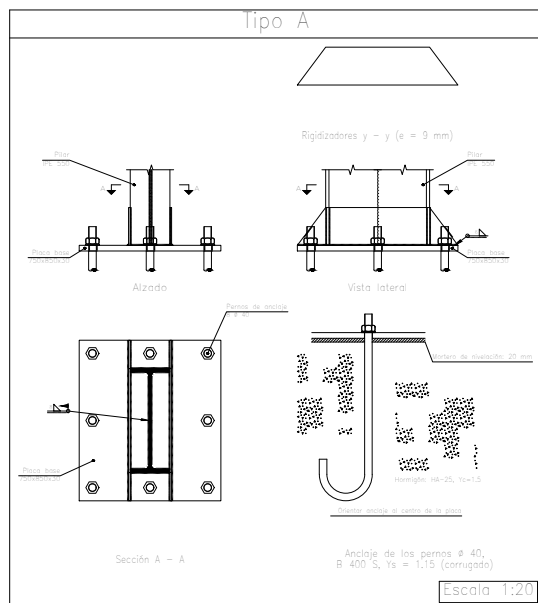
VC.S-5.2 [N21-N90]



Proyecto de ejecución de una nave industrial destinada al salado y secado natural de jamones

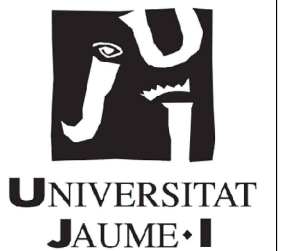
Plano:	Nº de plano: 9	Escala: 1:200	Formato: A3
Vigas de atado [2]	Autora:	Unidad dimensional: m	
	Lorena Puig Ripollés	Fecha: Noviembre 2023	

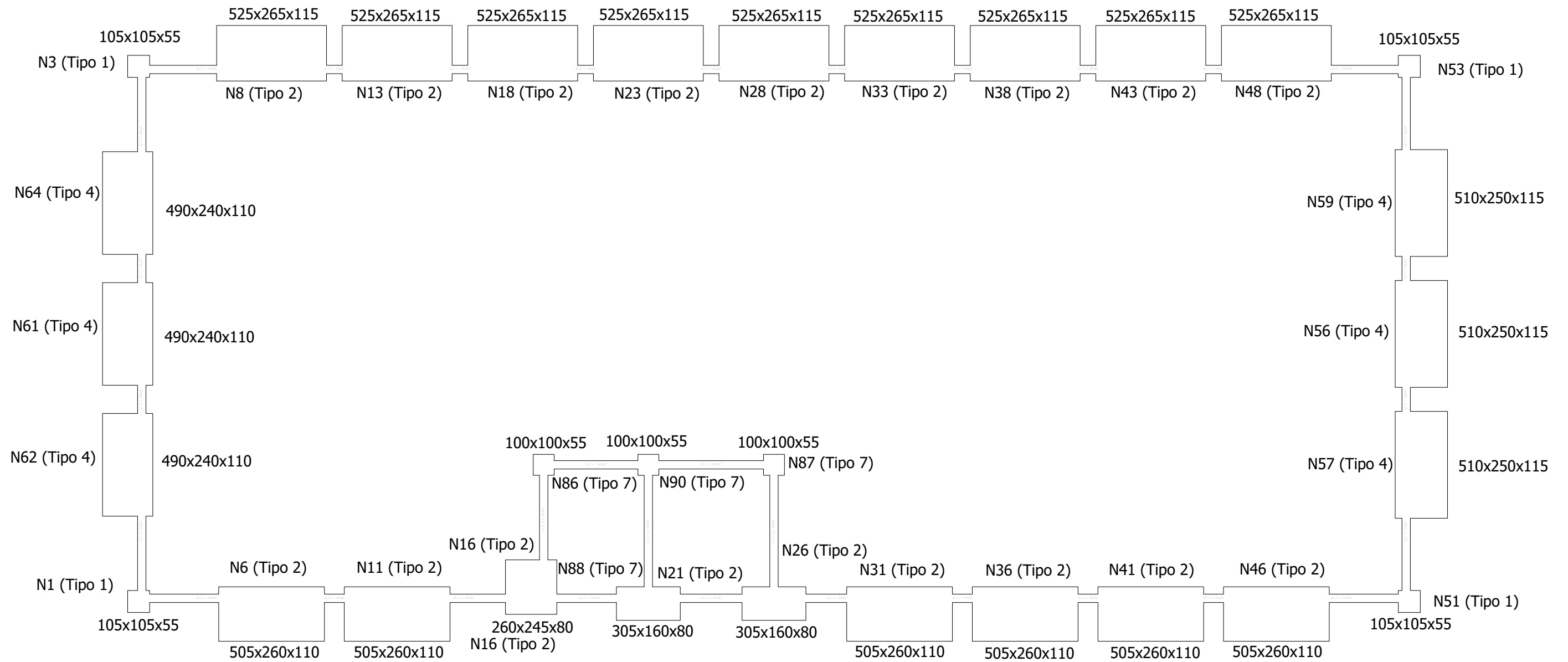





Proyecto de ejecución de una nave industrial
destinada al salado y secado natural de jamones


Plano:	Nº de plano: 10	Escala: 1:200	Formato: A3
Placas de anclaje	Autora:	Unidad dimensional: m	
	Lorena Puig Ripollés	Fecha: Noviembre 2023	

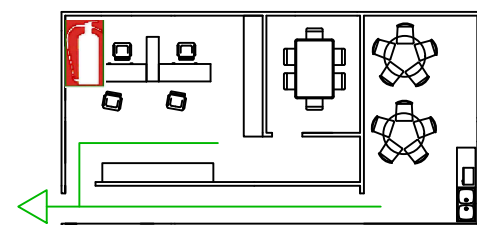
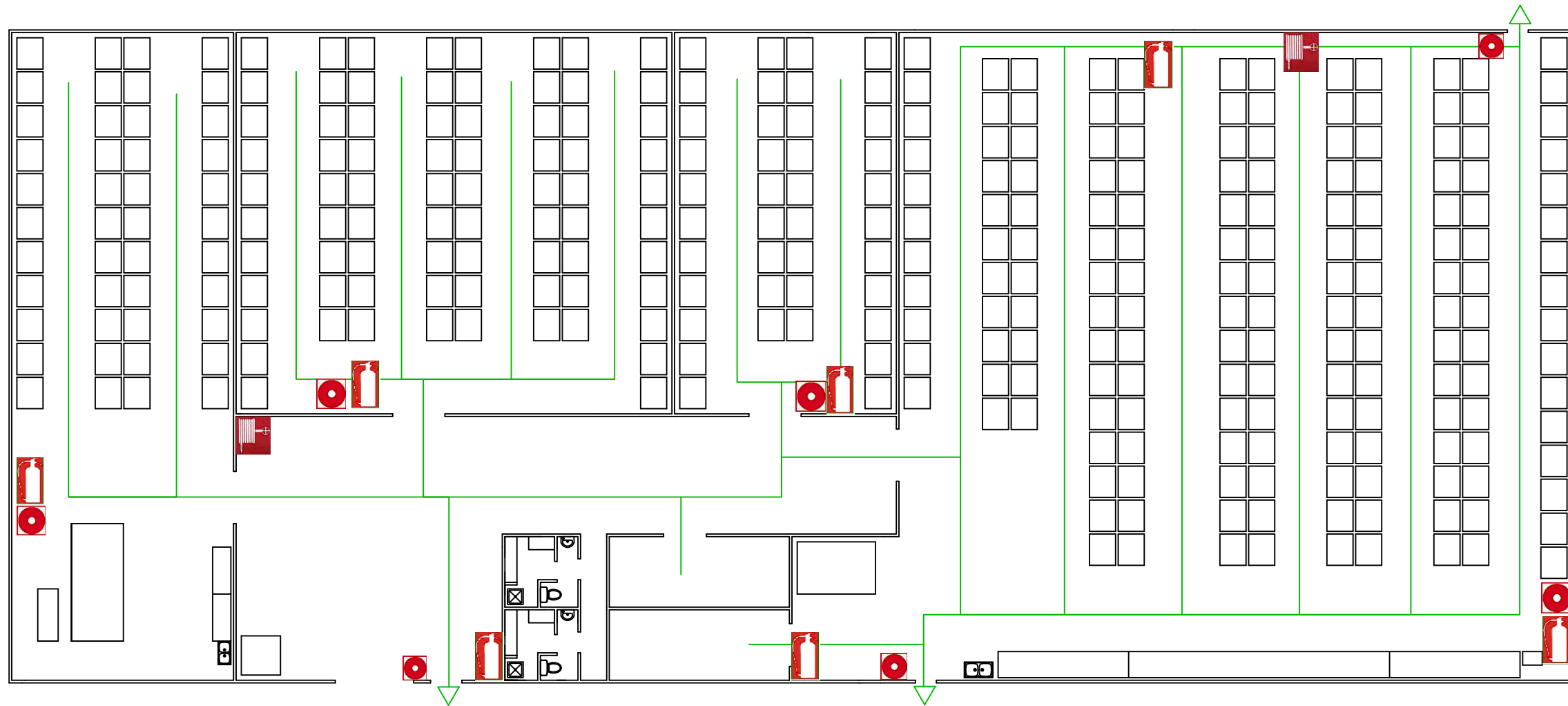





Proyecto de ejecución de una nave industrial destinada al salado y secado natural de jamones				
Plano:	Nº de plano: 11	Escala: 1:200	Formato: A3	
Cimentación	Autora:	Unidad dimensional: m		
	Lorena Puig Ripollés	Fecha: Noviembre 2023		



Proyecto de ejecución de una nave industrial destinada al salado y secado natural de jamones				 UNIVERSITAT JAUME I
Plano:	Nº de plano: 12	Escala: 1:200	Formato: A3	
Sistema auxiliar de renovación de aire	Autora:	Unidad dimensional: m		
	Lorena Puig Ripollés	Fecha: Noviembre 2023		



-  Recorrido evacuación
-  Boca de incendios
-  Extintor
-  Alarma manual incendios

Proyecto de ejecución de una nave industrial destinada al salado y secado natural de jamones				 UNIVERSITAT JAUME I
Plano:	Nº de plano: 13	Escala: 1:200	Formato: A3	
Protección contra incendios	Autora:	Unidad dimensional: m		
	Lorena Puig Ripollés	Fecha: Noviembre 2023		