



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

  
ETSI Aeroespacial y Diseño Industrial

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeroespacial  
y Diseño Industrial

PROYECTO DE DISEÑO Y CÁLCULO ESTRUCTURAL  
DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL  
ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS DE FERRETERÍA  
SITUADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE PEGO,  
CALLE BENIGNÀNIM, 27, PEGO (ALICANTE)

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería Mecánica

AUTOR/A: Alamán Díaz, Sergio

Tutor/a: Real Herraiz, Teresa Pilar

CURSO ACADÉMICO: 2024/2025



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ETSI Aeroespacial y Diseño Industrial

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería  
Aeroespacial y Diseño Industrial

PROYECTO DE DISEÑO Y CÁLCULO  
ESTRUCTURAL DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA  
EL ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS DE  
FERRETERÍA SITUADA EN EL POLÍGONO  
INDUSTRIAL DE PEGO, CALLE BENIGÀNIM, 27,  
PEGO (ALICANTE)

Trabajo Fin de Grado  
Grado en Ingeniería Mecánica

AUTOR: Alamán Díaz, Sergio

Tutora: Real Herraiz, Teresa Pilar

CURSO ACADÉMICO: 2024/2025

**PROYECTO DE DISEÑO Y CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA NAVE INDUSTRIAL  
PARA EL ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS DE FERRETERÍA SITUADA EN EL  
POLÍGONO INDUSTRIAL DE PEGO, CALLE BENIGÀNIM, 27, PEGO (ALICANTE)**



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

 ETSI Aeroespacial y Diseño Industrial

## RESUMEN

Las naves industriales son fundamentales para el desarrollo de la actividad industrial, por lo que resulta crucial el diseño y cálculo estructural para conseguir adaptarse a los requerimientos necesarios, a la vez que se optimizan aspectos clave como la eficiencia energética, los costes, la seguridad estructural y accesibilidad.

El presente TFG aborda el desarrollo completo de diseño y cálculo de una nave industrial en el Polígono Industrial de Pego. La nave está compuesta por una estructura metálica de pórticos de alma llena mediante cerramientos de hormigón prefabricado y forjado de chapa colaborante. La construcción de esta nave está destinada a actividades de almacenamiento de productos de ferretería, con el objetivo de cubrir una necesidad existente en la zona de almacenamiento de material destinado a este tipo de comercio.

Este proyecto se ha llevado a cabo utilizando herramientas de software para el cálculo de estructuras de CYPE. Se han empleado el Generador de Pórticos, CYPECAD, y como herramienta principal CYPE3D.



## ABSTRACT

Industrial buildings are essential for the development of industrial activity, so it is crucial the design and structural calculation to adapt to the necessary requirements, while optimizing key aspects such as energy efficiency, costs, structural safety and accessibility.

This TFG deals with the complete development of the design and calculation of an industrial building in the Pego Industrial Estate. The building is made up of a metal structure with full-wall portal frames with prefabricated concrete enclosures and a composite sheet metal floor slab. The construction of this building is intended for the storage of hardware products, with the aim of covering an existing need in the storage area of material for this type of trade.

This project has been carried out using CYPE structural calculation software tools. The Generador de Porticos, CYPECAD, and CYPE3D as the main tool have been used.

## RESUM

Les naus industrials són fonamentals per al desenvolupament de l'activitat industrial, per la qual cosa resulta crucial el disseny i càlcul estructural per a aconseguir adaptar-se als requeriments necessaris, alhora que s'optimitzen aspectes clau com l'eficiència energètica, els costos, la seguretat estructural i accessibilitat.

El present TFG aborda el desenrotllament complet de disseny i càlcul d'una nau industrial en el Polígon Industrial de Pego. La nau està composta per una estructura metàl·lica de pòrtics d'ànima plena mitjançant tancaments de formigó prefabricat i forjat de xapa \*colaborante. La construcció d'esta nau està destinada a activitats d'emmagatzematge de productes de ferreteria, amb l'objectiu de cobrir una necessitat existent en la zona d'emmagatzematge de material destinat a aquest tipus de comerç.

Este projecte s'ha dut a terme utilitzant ferramentes de programari per al càlcul d'estructures de CYPE. S'han emprat el Generador de Pòrtics, CYPECAD, i com a ferramenta principal CYPE3D.

**PROYECTO DE DISEÑO Y CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA NAVE INDUSTRIAL  
PARA EL ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS DE FERRETERÍA SITUADA EN EL  
POLÍGONO INDUSTRIAL DE PEGO, CALLE BENIGÀNIM, 27, PEGO (ALICANTE)**



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



# ÍNDICE PROYECTO

## DOCUMENTO 01. MEMORIA

ANEJO 01. CUMPLIMIENTO Y JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

ANEJO 02. CÁLCULOS ESTRUCTURALES

ANEJO 03. OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

ANEJO 04. CONTROL DE CALIDAD

ANEJO 05. GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO 06. SEGURIDAD Y SALUD

## DOCUMENTO 02. PLANOS

## DOCUMENTO 03. PLIEGO DE CONDICIONES

## DOCUMENTO 04. PRESUPUESTO

**PROYECTO DE DISEÑO Y CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA NAVE INDUSTRIAL  
PARA EL ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS DE FERRETERÍA SITUADA EN EL  
POLÍGONO INDUSTRIAL DE PEGO, CALLE BENIGNÀNIM, 27, PEGO (ALICANTE)**



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



# DOCUMENTO N°01: MEMORIA

## ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	11
1.1	ANTECEDENTES .....	11
1.2	OBJETO DEL PROYECTO .....	11
2.	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO .....	11
3.	NORMATIVA APLICADA .....	12
4.	SOLUCIÓN DE ALTERNATIVAS.....	12
5.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	13
5.1	ACTUACIONES PREVIAS .....	13
5.2	CIMENTACIÓN.....	14
5.3	PLACAS DE ANCLAJE.....	14
5.4	PÓRTICOS FACHADA.....	15
5.5	PÓRTICOS INTERIORES .....	15
5.6	FORJADO OFICINAS .....	16
5.7	PÓRTICOS LATERALES.....	16
5.8	CORREAS .....	17
5.9	CERRAMIENTOS .....	17
5.10	SOLERA .....	17
6.	PRESUPUESTO .....	17

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1 ANTECEDENTES

Este proyecto es el Trabajo Final de Grado de Ingeniería Mecánica de Sergio Alamán Díaz, mediante el cual se va a desarrollar el diseño y cálculo estructural de una nave para el almacenamiento de productos de ferretería.

Este encargo surge de la necesidad de crear un almacén para este tipo de materiales, debido al fuerte crecimiento de ferreterías en toda la zona.

Por eso, la parcela está ubicada en la Calle Benignànim, 27, en el Polígono Industrial de Pego, Alicante. De esta forma, podemos cubrir ampliamente la zona sur de Valencia, y la zona norte de Alicante.

## 1.2 OBJETO DEL PROYECTO

El objetivo principal de este proyecto es diseñar y calcular la estructura de esta nave industrial, con el fin de ilustrar y establecer todos los detalles y procedimientos necesarios para llevar a cabo la obra, de acuerdo siempre con la normativa vigente.

# 2. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

La nave se sitúa en el Término Municipal de Pego (Alicante).

La referencia catastral es 1636620YJ5013N0001J, localizada en la Calle Benignànim, 27, 03870, Pego. Esta delimitada por parcelas de similares características, ya edificadas.

La superficie total de la parcela es de 2104 m<sup>2</sup>.

Para elegir el emplazamiento se han tenido en cuenta la ubicación y el área de influencia, ya que está situada en un polígono industrial en crecimiento, que se encuentra en un punto medio entre Valencia y Alicante.

La localización de la parcela se encuentra en el **Plano 1** del **Documento N°2: Planos**.





*Ilustración 1: Situación Nave Industrial*

### 3. NORMATIVA APLICADA

Para la realización del presente proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Plan General de Ordenación Urbana de Pegò
- Código Estructural (CE)
- Código Técnico de la Edificación (CTE)
  - o Seguridad Estructural, Acciones en la edificación, DB-SE-AE
  - o Seguridad Estructural, Acero, DB-SE-A
  - o Seguridad Estructural, Cimientos DB-SE-C

### 4. SOLUCIÓN DE ALTERNATIVAS

Teniendo en cuenta los requisitos normativos y económicos, se han estudiado diferentes alternativas para la ejecución de la nave.

Inicialmente se ha propuesto una estructura de nave simple a dos aguas de celosías. Esta consta de una estructura triangulada que permite abarcar luces elevadas manteniendo perfiles reducidos.

Teniendo en cuenta la tipología y necesidades de la nave, se ha decidido finalmente realizar una nave a dos aguas de pórticos rígidos. Se trata de una estructura más simple de fabricar, donde mantenemos las mismas características mecánicas y reduciendo considerablemente la mano de obra, tiempo y costes de fabricación.

## 5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Las dimensiones generales de la nave industrial son:

<b>Ancho</b>	22 metros
<b>Largo</b>	45 metros
<b>Alto lateral</b>	10 metros
<b>Alto cumbrera</b>	12 metros
<b>Superficie nave industrial</b>	1100 m <sup>2</sup>
<b>Altillo oficinas</b>	150 m <sup>2</sup>

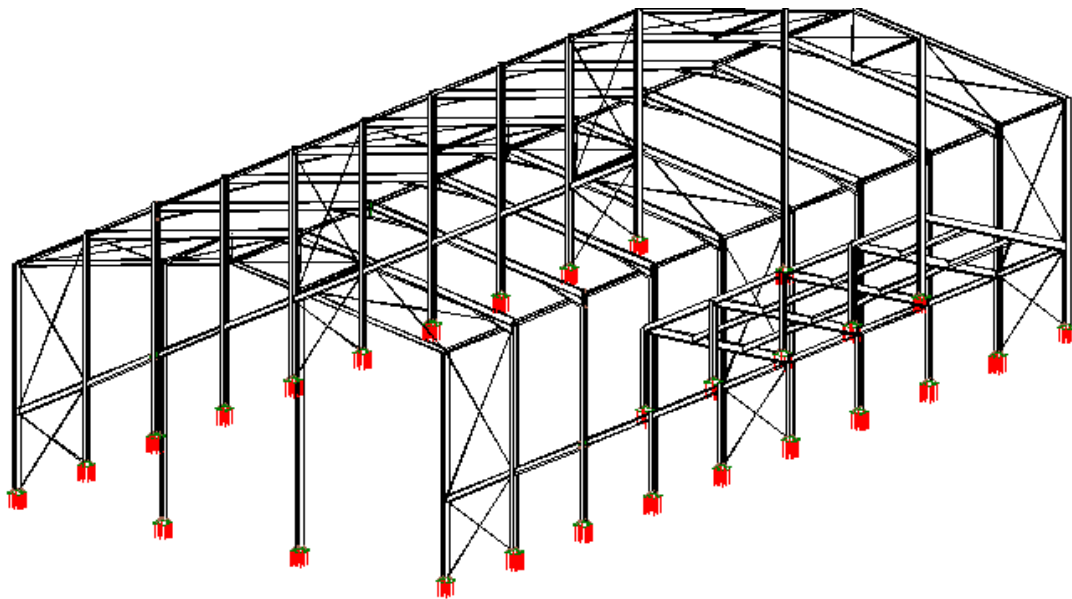


Ilustración 2: Vista 3D Nave Industrial

### 5.1 ACTUCIONES PREVIAS

La parcela donde se va a situar la nave tiene vegetación, por lo que es necesario realizar un desbroce del terreno (**25 cm**), donde se retiraran todas las vegetaciones y raíces. También será necesario retirar algunos escombros.

Posteriormente, se deberá excavar pozos para las zapatas y zanjas para las vigas riostras. Antes de colocar la cimentación, con el fin de proteger y aislar el hormigón estructural, se verterá una capa de **10 cm** de hormigón de limpieza, de tipo **HL-150/F/20**.

## 5.2 CIMENTACIÓN

La cimentación es la encargada de transmitir los esfuerzos de la estructura al terreno. La solución obtenida son zapatas aisladas de hormigón armado unidas mediante vigas de atado. El hormigón utilizado es **HA-25/B/20/XC2**, y el acero utilizado para las armaduras es **B-500S**.

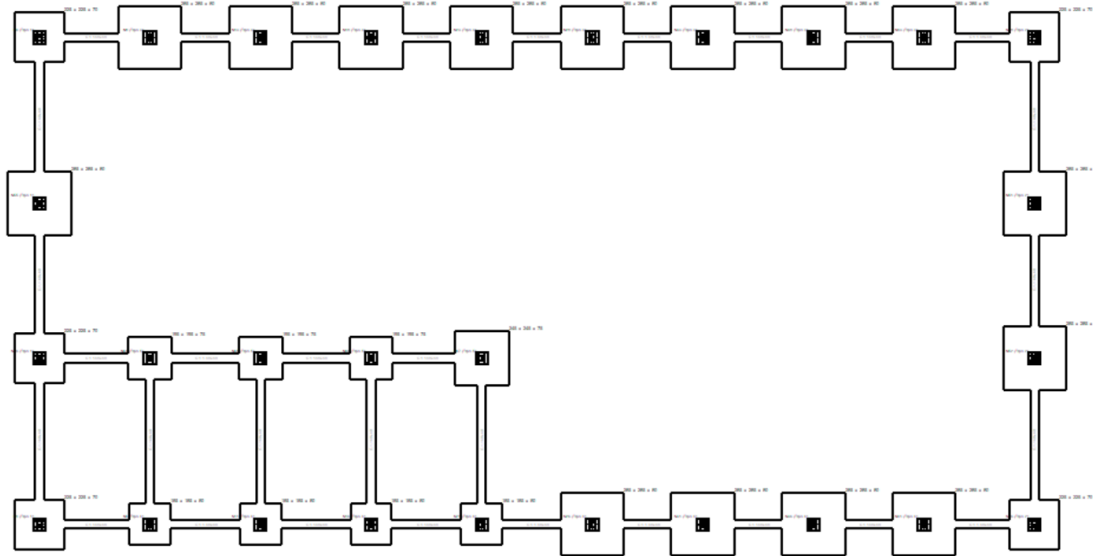


Ilustración 3: Plano Planta Cimentación

## 5.3 PLACAS DE ANCLAJE

Las placas de anclaje son las encargadas de unir la base de los pilares con la cimentación, transmitiendo y distribuyendo las cargas a la cimentación. Están dimensionadas según la geometría del pilar, los esfuerzos y tipo de fachada. Constan de: placa base, rigidizador y pernos de anclaje.

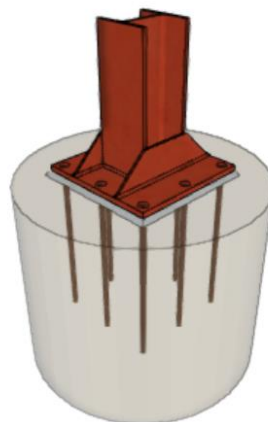


Ilustración 4: Placa Anclaje Lateral Izquierdo

## 5.4 PÓRTICOS FACHADA

Los pórticos de fachada están formados por cuatro pilares separados a **7,5 m** y **7 m** entre sí. Se ejecutarán con perfiles de acero **HEB 240**. Los pilares exteriores tienen una altura de **10 m**, mientras que los dos interiores tienen una altura de **11,37 m**. Para la cubierta se utilizan vigas de **IPE 220**.

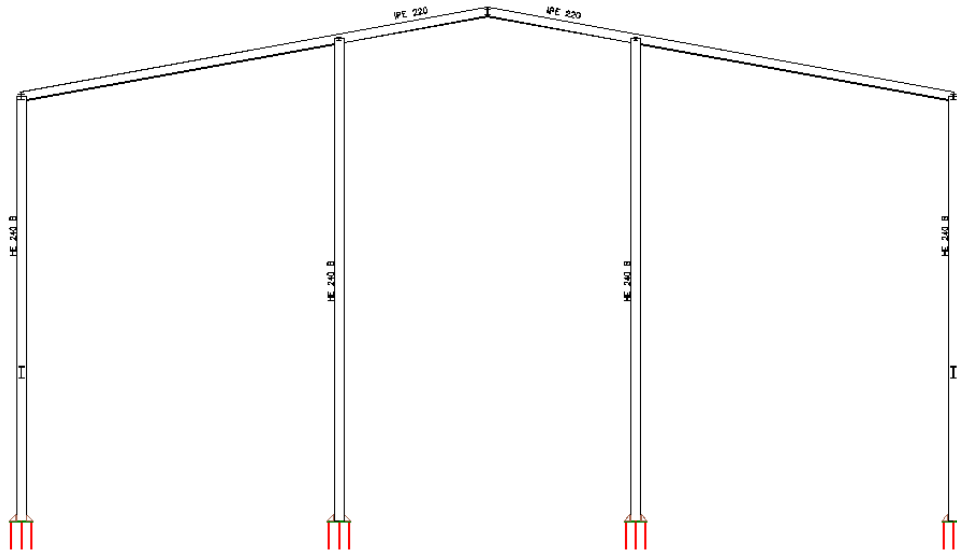


Ilustración 5: Pórtico Frontal

## 5.5 PÓRTICOS INTERIORES

La nave está compuesta por ocho pórticos interiores de **22 m** de luz, que están formados por pilares de **10 m** de altura de perfil **HEB 240**. Los dinteles de los pórticos están formados por un perfil **IPE 360** con **cartelas** de **2 m** a cada extremo. Estas se utilizan para resistir el momento negativo que se genera en el pilar.

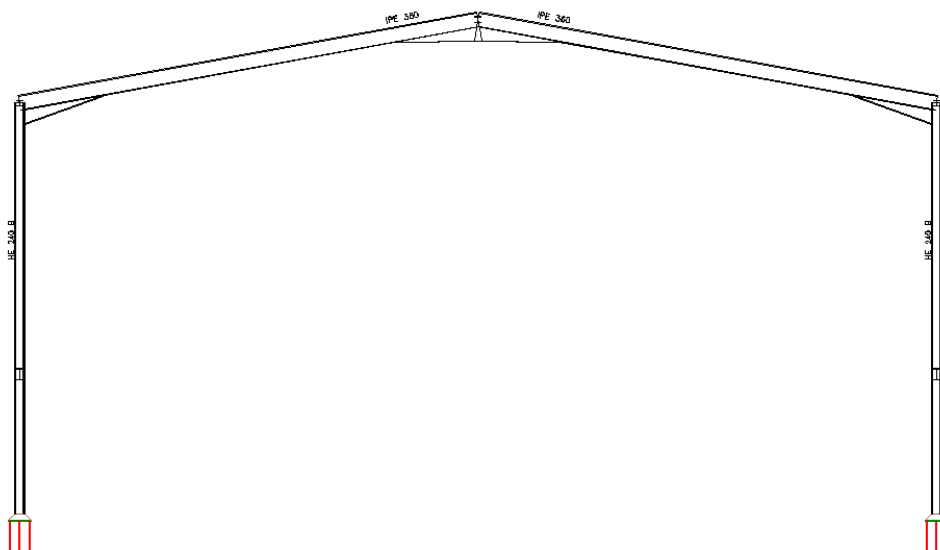


Ilustración 6: Pórtico Interior Tipo 1

## 5.6 FORJADO OFICINAS

La nave dispone de un atillo interior para albergar las oficinas. La estructura del atillo está compuesta por vigas **HEB 260** y viguetas **IPE 270** con conectores de  $\varnothing 16$ . Para la chapa colaborante se dimensiona un **MT-60** de **15 cm** de canto. El hormigón empleado es **HA-30/B/20/XC3**. En el forjado se encuentra un hueco para la zona de escaleras. El atillo se encuentra sobre pilares **HEB 240**.

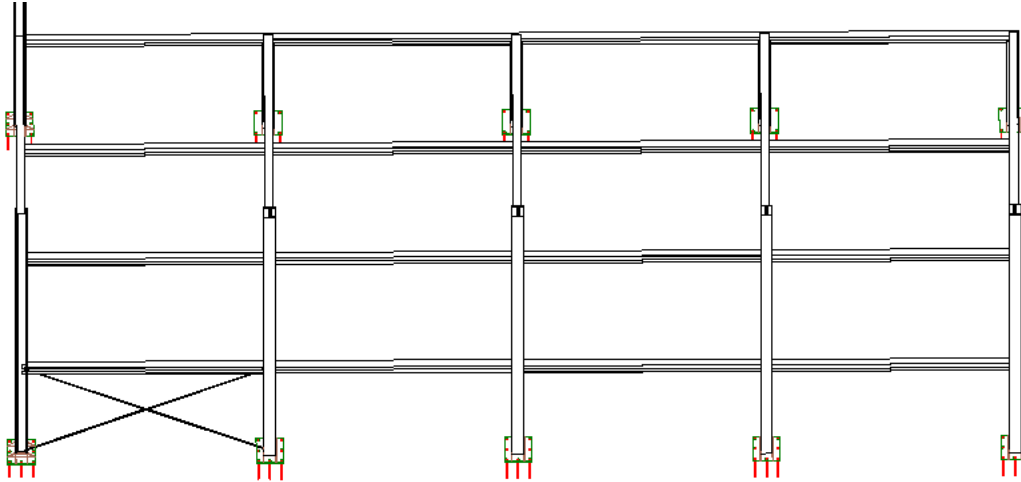


Ilustración 7: Vista 3D Forjado Oficinas

## 5.7 PÓRTICOS LATERALES

Las dos fachadas laterales están formadas por los pilares de los pórticos anteriormente definidos. Las fachadas, tiene un sistema de arriostramiento de **Cruces de San Andrés con tirantes R16** y montantes **HEB 140**. También dispone de unas vigas perimetrales colocadas a la altura del atillo de oficinas, compuestas por un perfil **IPE 240**, con el fin de reducir las cruces y aportar mayor estabilidad al conjunto.

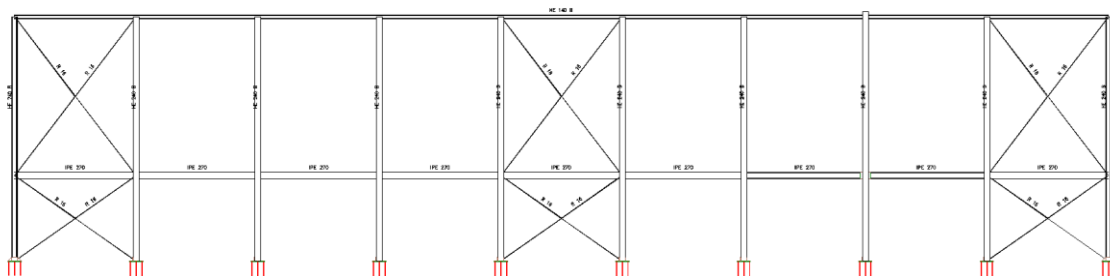


Ilustración 8: Pórticos Laterales

## 5.8 CORREAS

Para la fijación de los cerramientos se dispondrán de correas de cubierta. Las correas utilizadas son **CF-180x2.5** acero **S-275JR**, con una separación de **1,5 m**. La limitación de flecha es L/300, fijación rígida y a dos vanos.

## 5.9 CERRAMIENTOS

Los cerramientos de cubierta se harán con paneles **tipo sándwich** formado por dos capas de **acero prelacado** y un núcleo de **50 mm de lana de roca**. El cerramiento de fachada se realizará mediante paneles **prefabricados de hormigón** de **12 cm** de espesor.

## 5.10 SOLERA

Para la ejecución de la solera, se ha dispuesto de una capa de hormigón tipificado **HA-25/B/20/XC2** de **15 cm** de espesor. Para mejorar su durabilidad, se proyecta una malla electrosoldada **ME 20x20 Ø5** como armadura de reparto.

## 6. PRESUPUESTO

A continuación, se muestra el resumen del presupuesto:

Capítulo	Importe
<b>1 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	<b>10.494,73</b>
<b>2 CIMENTACIONES Y SOLERAS</b>	
2.1 Hormigón de Limpieza.	2.174,33
2.2 Zapatas.	28.306,12
2.3 Arriostramientos.	4.028,66
2.4 Losa de hormigón.	33.234,30
<b>Total 2 CIMENTACIONES Y SOLERAS .....</b>	<b>67.743,41</b>
<b>3 ESTRUCTURAS</b>	
3.1 Estructura Acero.	158.884,34
3.2 Correas.	37.557,00
3.3 Placas de Anclaje.	8.028,00
3.4 Estructura Hormigón.	17.842,50
<b>Total 3 ESTRUCTURAS .....</b>	<b>222.311,84</b>

#### 4 CERRAMIENTOS

4.1 Cubierta.	65.634,43
4.2 Puertas.	8.262,14
4.3 Cerramiento Exterior	126.174,16
4.4 Cerramiento Interior	25.858,40
<b>Total 4 CERRAMIENTOS .....</b>	<b>225.929,13</b>

#### 5 CONTROL DE CALIDAD

**6.039,29**

#### 6 GESTIÓN DE RESIDUOS

6.1 Transporte de Tierras.	3.646,50
6.2 Residuos Inertes.	510,01
6.3 Canon de vertidos.	1.973,03
<b>Total 6 GESTIÓN DE RESIDUOS .....</b>	<b>6.129,54</b>

#### 7 SEGURIDAD Y SALUD

7.1 Formación.	515,00
7.2 Equipos Protección Individual.	10.875,25
7.3 Protecciones Colectiva.	2.110,24
7.4 Higiene y Bienestar.	4.000,01
7.5 Medicina Preventiva y Primeros Auxilios.	378,92
<b>Total 7 SEGURIDAD Y SALUD .....</b>	<b>17.879,42</b>

#### Presupuesto de ejecución material

**556.527,36**

13% de Gastos Generales

72.348,56

6% de Beneficio Industrial

33.391,64

**Suma**

**662.267,20**

21% IVA

139.076,12

**Presupuesto de ejecución por contrata**

**801.343,31**

El importe total del Presupuesto Total de Obra asciende a **OCHOCIENTOS UN MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y TRES CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS (801.343,31 EUROS)**.

**Sergio Alamán Díaz**

Ingeniero Mecánico

26 de diciembre de 2024





# **ANEJO 01.**

# **CUMPLIMIENTO Y**

# **JUSTIFICACIÓN**

# **URBANÍSTICA**

## ÍNDICE

1. OBJETO .....	22
2. CLASIFICACIÓN DEL SUELO .....	22
3. CONDICIONES GENERALES DE LA EDIFICACIÓN .....	22
4. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA .....	23
5. LOCALIZACIÓN DE LA PARCELA .....	23

## 1. OBJETO

El objeto de este anejo es la justificación urbanística del emplazamiento donde se ubicarán las futuras obras de la nave industrial, así como definir las características constructivas del proyecto.

## 2. CLASIFICACIÓN DEL SUELO

De acuerdo con el Plan General de Ordenación Urbana de Pego se clasifica el territorio en Suelo Urbano, Suelo Urbanizable y Suelo No Urbanizable.

La clasificación del suelo se trataría de Suelo Urbano, y clasificado por razón de su función:

- Suelo INDUSTRIAL: “*Actividades orientadas a la transformación mecánica de los productos, a su obtención o a su transporte, asimismo los almacenes destinados a la distribución al por mayor de productos, talleres de reparación y planchistería, estaciones de servicio y garajes y en general aquellas que por los materiales o métodos utilizados puedan ocasionar molestias o peligros para la salubridad o seguridad de las personas o bienes*”.

## 3. CONDICIONES GENERALES DE LA EDIFICACIÓN

La edificabilidad del solar deberá cumplir las limitaciones establecidas en el Plan General de Ordenación Urbana de Pego.

### Régimen de parcelación:

- Fachada mínima: 10 m
- Superficie mínima: 500 m<sup>2</sup>

### Régimen de edificación:

- Coeficiente de edificabilidad máxima: 0,60 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>
- Ocupación máxima de la parcela: 80%
- Alturas: Se admite un máximo planta baja y una primera planta con destino a oficinas.

### Distancia a lindes:

- Linde frontal: 5 m
- Lindes laterales y testeros: 0 m

## 4. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

En esta sección se ha querido resumir y comparar los parámetros urbanísticos del Plan General de Ordenación Urbana de Pego, con la edificación del proyecto, para así comprobar que se cumplen todos los requisitos exigidos.

<b>Plan aplicable</b>	Plan de Ordenación Urbana de Pego	
<b>Fecha aprobación</b>	30 de diciembre de 1958	
<b>Clasificación del suelo</b>	URBANO	
<b>Uso</b>	INDUSTRIAL	
<b>CUMPLIMIENTO</b>		
	<b>PLAN</b>	<b>PROYECTO</b>
<b>Fachada</b>	10 m	22 m
<b>Superficie</b>	500 m <sup>2</sup>	2104 m <sup>2</sup>
<b>Edificabilidad</b>	0,60m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	0,55m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
<b>Ocupación parcela</b>	80%	55%
<b>Número máximo plantas</b>	1	1
<b>Retranqueo calle</b>	5 m	30 m
<b>Retranqueos linderos</b>	0 m	1,5 m

## 5. LOCALIZACIÓN DE LA PARCELA

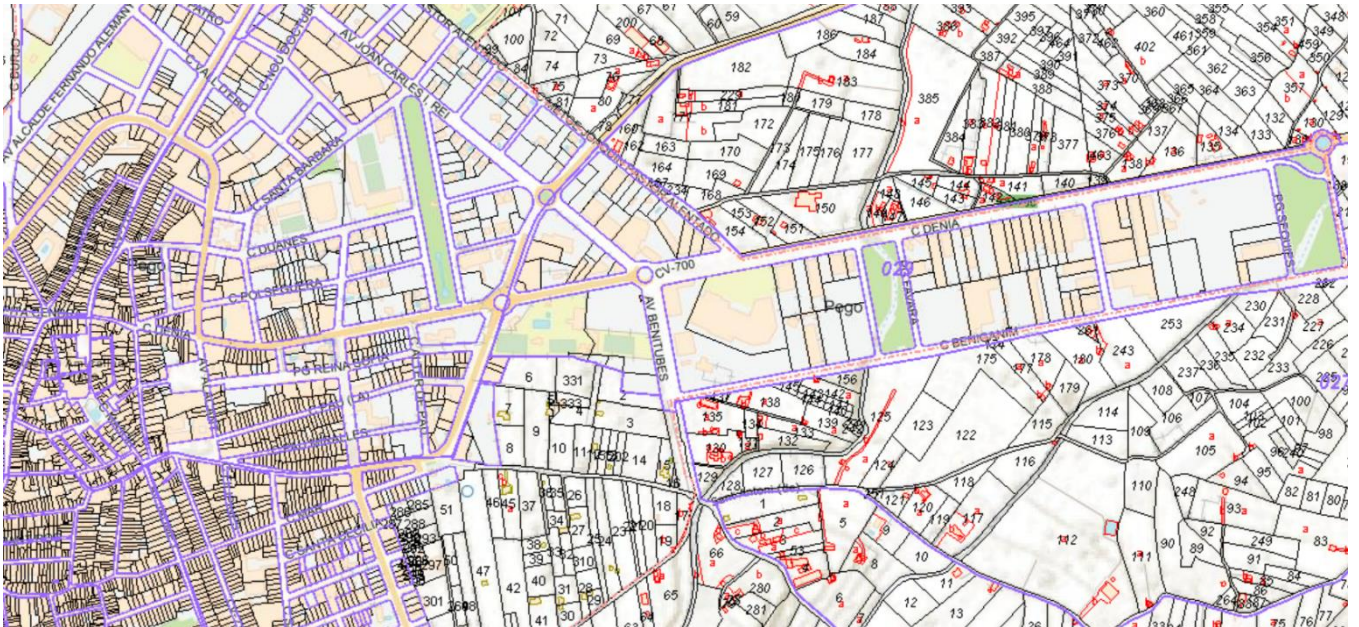


Ilustración 9: Localización de la Parcela

**Sergio Alamán Díaz**

Ingeniero Mecánico

26 de diciembre de 2024

# **ANEJO 02.**

# **CÁLCULO ESTRUCTURAL**

## ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	26
2.	NORMATIVA APLICADA .....	26
3.	BASES DEL PROYECTO .....	26
3.1	CRITERIOS DE SEGURIDAD .....	26
3.2	SITUACIONES DE PROYECTO .....	26
3.3	BASES DE CÁLCULO .....	27
3.4	DURABILIDAD DE LAS ESTRUCTURAS.....	27
4.	MATERIALES.....	29
4.1	DESCRIPCIÓN DEL ACERO ESTRUCTURAL .....	29
4.2	DESCRIPCIÓN DEL HORMIGÓN ARMADO.....	30
4.3	COEFICIENTES DE SEGURIDAD .....	30
5.	CÁLCULO DE LA NAVE INDUSTRIAL .....	30
5.1	DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA .....	30
5.2	CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA .....	31
6.	CÁLCULO DE ACCIONES .....	32
6.1	CÁLCULO CARGA PERMANENTE (CP).....	32
6.2	CÁLCULO SOBRECARGA DE USO (SU).....	32
6.3	CÁLCULO NIEVE (N).....	32
6.4	CÁLCULO ACCIÓN DEL VIENTO (V).....	34
7.	COMBINACIÓN DE ACCIONES .....	47
8.	MODELIZACIÓN ESTRUCTURAL.....	53
9.	COMPROBACIONES .....	53
9.1	COMPROBACIÓN DE LOS PILARES .....	54
9.2	COMPROBACIÓN DE LOS DINTELES.....	88
9.3	COMPROBACIÓN DE LAS CORREAS .....	109
9.4	COMPROBACIÓN DE LAS CRUCES DE SAN ANDRÉS .....	113
9.5	COMPROBACIÓN DEL ALTILLO OFICINAS .....	117
10.	COMPROBACIÓN DE LAS PLACAS DE ANCLAJE.....	121
10.1	PLACA DE ANCLAJE PILARES LATERALES .....	121
11.	COMPROBACIÓN DE LAS UNIONES .....	126
11.1	UNIONES ARTICULADAS SOLDADAS A LA ESTRUCTURA.....	126
12.	COMPROBACIÓN DE LA CIMENTACIÓN .....	153
12.1	CIMENTACIÓN PARA PILARES LATERALES.....	153
12.2	VIGA DE ATADO CIMENTACIÓN .....	155

## 1. INTRODUCCIÓN

En el anexo de cálculo estructural se reflejan los procedimientos de cálculo para el dimensionamiento de todos los elementos estructurales que forman parte del Proyecto de Diseño y Cálculo Estructural de una Nave Industrial para el Almacenamiento de Productos de Ferrería situada en el Polígono Industrial de Pego, Calle Benigànim, 27, Pego (Alicante).

Para realizar el diseño y cálculo estructural vamos a utilizar el software de cálculo estructural CYPE3D, así como CYPECAD y el generador de pórticos.

## 2. NORMATIVA APLICADA

Para realizar este proyecto, y que se ajuste a la normativa, se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Código Estructural (CE)
- Código Técnico de la Edificación (CTE)
  - o Seguridad Estructural, Acciones en la edificación, DB-SE-AE
  - o Seguridad Estructural, Acero, DB-SE-A
  - o Seguridad Estructural, Cimientos DB-SE-C

## 3. BASES DEL PROYECTO

### 3.1 CRITERIOS DE SEGURIDAD

La resistencia y estabilidad de las estructuras serán las adecuadas desde la fase de ejecución, hasta el uso de las mismas. Se asegurará la fiabilidad mediante el uso de los Estados Límite, tanto de servicio como último. Los valores de cálculo de todas las acciones serán multiplicados por su correspondiente valor de seguridad.

### 3.2 SITUACIONES DE PROYECTO

En este apartado se van a considerar las siguientes situaciones de proyecto:

- **Situaciones persistentes**, que corresponden a las condiciones de uso normal de la estructura.
- **Situaciones transitorias**, que corresponden mientras se produce la construcción o reparación de la estructura.
- **Situaciones accidentales o extraordinarias**, que corresponden a acciones excepcionales a la estructura.

### 3.3 BASES DE CÁLCULO

Se definen como Estados Límite aquellas situaciones, que en el caso de ser superadas se puede considerar que la estructura no cumple alguna de las funciones para las que ha sido proyectada. Se distinguen dos tipos:

- **ESTADO LÍMITE SERVICIO**, son aquellos que corresponden con condiciones de funcionamiento normales de la estructura, tales como la comodidad, la funcionalidad y la durabilidad. Los daños que produce son, en general, reparables.
- **ESTADO LÍMITE ÚLTIMO**, son aquellos que corresponden a las condiciones en las que la estructura alcanza su capacidad máxima, y por tanto, esta queda fuera de servicio por colapso o rotura. Los daños que ocasionan son graves.

### 3.4 DURABILIDAD DE LAS ESTRUCTURAS

#### 3.4.1 VIDA ÚTIL DEL HORMIGÓN

La construcción debe asegurar una durabilidad de la estructura, de al menos, una vida útil de 50 años.

De acuerdo con el Código Estructural, se deben tener en cuenta:

- **Selección de materiales**
- **Protección contra la corrosión**
- **Control de la humedad**
- **Mantenimiento y reparación**

#### 3.4.2 DURABILIDAD DEL ACERO ESTRUCTURAL

Se debe asegurar la protección del acero contra la corrosión, ya que esta podría causar una menor durabilidad del material, por lo que se deben tener en cuenta las siguientes medidas:

- **Sistemas de evacuación de agua no accesibles**
- **Evitar contactos con otros metales**
- **Evitar contacto directo con yeso**
- **Recubrimientos**



### 3.4.3 DURABILIDAD DEL HORMIGÓN

La durabilidad del hormigón depende del ambiente en el que se encuentra, que puede llegar a provocar una merma en su durabilidad y resistencia. Por eso, es importante tener en cuenta las condiciones ambientales a las que está expuesto, así como determinar medidas de protección y mantenimiento para garantizar sus propiedades con el paso del tiempo.

Para el desarrollo de este proyecto se ha considera una clase de exposición relativa al hormigón **XC2**.

Tabla 27.1.a Clases de exposición relativas al hormigón estructural

Designación de la clase	Descripción del entorno	Ejemplos informativos donde pueden existir las clases de exposición
<b>2. Corrosión inducida por carbonatación</b>		
XC1	Seco o permanentemente húmedo.	Elementos de hormigón armado o pretensado dentro de recintos cerrados (tales como edificios), con humedad del aire baja. (HR<65%). Elementos de hormigón armado o pretensado permanentemente sumergido en agua no agresiva.
XC2	Húmedo, raramente seco.	Elementos de hormigón armado o pretensado permanentemente en contacto con agua o enterradas en suelos no agresivos (por ejemplo, cimentaciones).
XC3	Humedad moderada.	Elementos de hormigón armado o pretensado dentro de recintos cerrados (tales como edificios), con humedad media o alta. (HR>65%). Elementos de hormigón armado o pretensado en el exterior, protegidos de la lluvia.
XC4	Sequedad y humedad cíclicas.	Elementos de hormigón armado o pretensado en el exterior, expuestos al contacto con el agua, de forma no permanente (por ejemplo, la procedente de la lluvia).

De acuerdo con el tipo de hormigón que vamos a emplear en el proyecto, podemos determinar a partir de la siguiente tabla la máxima relación agua-cemento y el contenido mínimo de cemento.

Tabla 43.2.1.a Contenido mínimo de cemento y máxima relación agua/cemento

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	Clase de exposición																				
		X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3	XM1	XM2	XM3
Máxima relación agua/cemento	Masa	0,65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,55	0,50	0,55	0,50	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50
	Armado	0,65	0,60	0,60	0,55	0,55	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50	0,55	0,50	0,55	0,50	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50
	Pretensado	0,60	0,60	0,60	0,55	0,55	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,50	0,45	0,50	0,50	0,45	0,45	0,50	0,50	0,50
Contenido mínimo de cemento (kg/m <sup>3</sup> )	Masa	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	275	300	275	300	275	300	325	300	300	300
	Armado	250	275	275	300	300	300	325	350	325	325	325	300	325	300	325	325	350	350	325	325	325
	Pretensado	275	300	300	300	300	300	325	350	325	325	325	300	325	300	325	325	350	350	325	325	325

- Máxima relación agua/cemento: **0,60**
- Mínimo contenido de cemento: **275 kg/m<sup>3</sup>**

## 4. MATERIALES

### 4.1 DESCRIPCIÓN DEL ACERO ESTRUCTURAL

Los aceros considerados en el DB-SE-A son los establecidos en la norma UNE EN 10025, cuyas características son las siguientes:

Tabla 4.1 Características mecánicas mínimas de los aceros UNE EN 10025

DESIGNACIÓN	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy °C
	Tensión de límite elástico $f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )			Tensión de rotura $f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63	3 ≤ t ≤ 100	
<b>S235JR</b>					20
<b>S235J0</b>	235	225	215	360	0
<b>S235J2</b>					-20
<b>S275JR</b>					20
<b>S275J0</b>	275	265	255	410	0
<b>S275J2</b>					-20
<b>S355JR</b>					20
<b>S355J0</b>	355	345	335	470	0
<b>S355J2</b>					-20
<b>S355K2</b>					-20 <sup>(1)</sup>
<b>S450J0</b>	450	430	410	550	0

<sup>(1)</sup> Se le exige una energía mínima de 40J.

En el caso de nuestro proyecto hemos optado por **S275JR**.

Todos los aceros tienen las siguientes características:

- Módulo de Elasticidad (E): **210000 N/mm<sup>2</sup>**
- Módulo de Rigidez (G): **81000 N/mm<sup>2</sup>**
- Coeficiente de Poisson (ν): **0,3**
- Coeficiente de dilatación térmica (α): **1,2 · 10<sup>-5</sup> (°C)<sup>-1</sup>**
- Densidad (ρ): **7,85 kg/m<sup>3</sup>**

En la armadura utilizada en la cimentación se utilizarán barras corrugadas y pernos de anclaje con acero **B500S**, con las siguientes características:

- Módulo de Elasticidad (E): **200000 N/mm<sup>2</sup>**
- Resistencia característica  $f_{yk}$ : **500 MPa**
- Resistencia de cálculo  $f_{yd}$ : **434,78 MPa**

## 4.2 DESCRIPCIÓN DEL HORMIGÓN ARMADO

Para este proyecto se va a utilizar hormigón **HA-25/B/20/XC2**, para zapatas y vigas de atado, especificado con las siguientes características:

- **Consistencia blanda**
- Tamaño máximo del árido: **20 mm**
- **Ambiente de humedad**
- Resistencia característica fck: **25 MPa**
- Resistencia de cálculo fcd: **16,67 MPa**

Mientras que para el forjado de las oficinas se va a emplear hormigón **HA-30/B/20/XC3**, especificado con las siguientes características:

- **Consistencia blanda**
- Tamaño máximo del árido: **20 mm**
- **Ambiente de humedad moderada**
- Resistencia característica fck: **30 MPa**
- Resistencia de cálculo fcd: **20 MPa**

## 4.3 COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Los coeficientes de seguridad a emplear en los diferentes materiales empleados se recogen en el Código Estructural, y se define para cada tipo de situación:

Tabla 1: Coeficientes parciales de seguridad para los materiales para Estados Límite Últimos.

Situación de cálculo	$\gamma_c$ hormigón	$\gamma_s$ armaduras pasivas	$\gamma_s$ armaduras activas
Permanente o Transitoria	1,5	1,15	1,15
Accidental	1,3	1,0	1,0

## 5. CÁLCULO DE LA NAVE INDUSTRIAL

### 5.1 DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

Se proyecta una nave industrial que albergará diferentes zonas:

- Nave de uso industrial
- Aseos y servicios
- Oficinas

La estructura metálica de la nave tiene las siguientes dimensiones:

<b>Ancho</b>	22 metros
<b>Largo</b>	45 metros
<b>Alto lateral</b>	10 metros
<b>Alto cumbrera</b>	12 metros

La estructura de acero se proyecta con acero estructural **S-275JR**, con perfiles dimensionados acorde a la necesidad estructural de cada barra. Se han proyectado correas en cubierta del mismo tipo de acero. Las correas utilizadas en la cubierta son perfil **CF-180x2.5**, y están separadas **1,5 m**.

Los cerramientos de cubierta se harán con paneles **tipo sándwich**. El cerramiento de fachada se realizará mediante paneles **prefabricados de hormigón**.

La cimentación se realizará mediante zapatas cuadradas centradas de hormigón armado y vigas de atado.

En cuanto al acero, se ha considerado emplear un acero de calidad **B-500S**.

## 5.2 CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

### 5.2.1 SISTEMAS DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

Los cálculos de la estructura de la nave industrial se realizan de forma que se garantice un adecuado comportamiento de la estructura de la nave frente a los Estados Límites Últimos (E.LU.) y Estados Límites de Servicio (E.L.S.), de acuerdo con el Código Técnico de la Edificación (CTE) y al Código Estructural (CE).

El análisis de todas las acciones que actúan sobre la estructura se realiza mediante el programa de cálculo CYPE INGENIEROS S.A.

CYPE es un software de diseño y análisis estructural que permite modelar y analizar estructuras 3D de acero, hormigón armado y madera. El programa efectúa el cálculo por métodos matriciales de rigidez.

Pueden considerarse cinco hipótesis de acciones que actúan en la estructura: peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo y nieve.

## 6. CÁLCULO DE ACCIONES

Para realizar el cálculo y comprobaciones, es necesario seguir y cumplir la normativa expuesta en el apartado 2.

### 6.1 CÁLCULO CARGA PERMANENTE (CP)

Las acciones permanentes que actúan sobre la estructura, son aquellas debidas al peso de los elementos estructurales y del cerramiento de cubierta. Las correas utilizadas tienen un peso propio de **0,05 KN/m<sup>2</sup>**. El panel sándwich empleado, junto con otros elementos de montaje, suman un peso propio de **0,20 KN/m<sup>2</sup>**.

$$CP = PP + PP_{PS} = 0,05 + 0,20 = \mathbf{0,25 \text{ KN/m}^2}$$

Continuando con el forjado de oficinas, hemos dimensionado un forjado de **chapa colaborante MT-60**. Según la ficha del fabricante, el peso propio de esta chapa es de **3,90 KN/m<sup>2</sup>**, al cual tendremos que sumar **2 KN/m<sup>2</sup>**, que corresponde al valor generado por la tabiquería y pavimento.

$$G_{\text{Altillo}} = PP_F + PP_{TP} = 3,9 + 2 = \mathbf{5,9 \text{ KN/m}^2}$$

### 6.2 CÁLCULO SOBRECARGA DE USO (SU)

Para determinar la sobrecarga de uso que actúa en la cubierta, nos basamos en la tabla 3.1 del CTE-DB SE-AE.

- Categoría de uso: **G Cubiertas accesibles únicamente para conservación**
- Subcategoría de uso: **G1 Cubiertas ligeras sobre correas**
- Sobrecarga de uso: **0,4 KN/m<sup>2</sup>**

Para la zona de oficinas, también nos basamos en la tabla 3.1 del CTE-DB SE-AE.

- Categoría de uso: **B Zonas Administrativas**
- Subcategoría de uso: **B Zonas Administrativas**
- Sobrecarga de uso: **2 KN/m<sup>2</sup>**

### 6.3 CÁLCULO NIEVE (N)

La fórmula que describe el cálculo de la carga por nieve viene determinada en el apartado 3.5 del CTE-DB SE-AE:

$$q_n = \mu \cdot s_k$$

Donde:

$\mu$  es el coeficiente de forma

$s_k$  es el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal (KN/m<sup>2</sup>)

La nave se encuentra en Pego (Alicante), que se considera **zona 5** según la E.2 del Anejo E de la CTE-DB-SE-AE.



Ilustración 10: Zonas Climáticas de invierno (CTE-DB-SE-AE).

La altitud en Pego es de **82 m**, por ello, es necesario interpolar los dos valores de la tabla E.2 del Anejo E de la CTE-DB-SE-AE, obteniendo un valor de:  **$s_k = 0,24$  KN/m<sup>2</sup>**.

Tabla 2: Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal (kN/m<sup>2</sup>).

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	-	-	-	-	-

También debemos tener en cuenta el valor del coeficiente de forma de cubierta. En este caso, al tratarse de una cubierta con inclinación del 20% y según lo especifica el apartado 3.5.3:  $\mu=1$ .

Con estos dos valores, obtenemos unca carga de nieve sobre la cubierta:

$$q_n = \mu \cdot s_k = 1 \cdot 0,24 = \mathbf{0,24 \text{ KN/m}^2}$$

## 6.4 CÁLCULO ACCIÓN DEL VIENTO (V)

La distribución y el valor de las presiones que el viento ejerce sobre una nave y las fuerzas resultantes dependen de la forma y dimensiones de la construcción, de las características y de la permeabilidad de su superficie, así como la dirección, de la intensidad y del racheo del viento.

La acción el viento es una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto. Su fórmula se compone:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Donde:

$q_e$  es la carga de viento ( $\text{KN/m}^2$ )

$q_b$  es la presión dinámica del viento ( $\text{KN/m}^2$ )

$c_e$  es el coeficiente de exposición

$c_p$  es el coeficiente eólico

Para el cálculo de la acción del viento se comprobará en todas las direcciones y sentidos.

### 6.4.1 PRESIÓN DINÁMICA DEL VIENTO (QB)

De acuerdo con el apartado D.1 del Anejo D del CTE DB SE-AE, el valor de la presión dinámica del viento depende del emplazamiento geográfico de la obra. La expresión que determina la misma:

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



Donde:

$\delta$  la densidad del aire ( $\text{kg/m}^3$ )

$v_b$  valor básico de la velocidad del viento (m/s)

Para conocer el valor de la velocidad del viento, sabemos que Pego (Alicante) se encuentra en la **Zona B** del mapa, según el siguiente mapa:



Ilustración 11: Valor Básico de la Velocidad del Viento,  $v_b$  (CTE-DB-SE-AE).

Por ello, se determina que  $v_b = 27 \text{ m/s}$ . Y dado que la densidad se estima con  $1,25 \text{ kg/m}^3$ :

$$q_b = 0,5 \cdot \delta \cdot v_b^2 = 0,5 \cdot 1,25 \cdot 27^2 = 455,62 \text{ N/m}^2 = \mathbf{0,45 \text{ KN/m}^2}$$

#### 6.4.2 COEFICIENTE DE EXPOSICIÓN (CE)

El coeficiente de exposición depende de la altura y del grado de aspereza del entorno del terreno. La zona donde se sitúa la nave es un polígono industrial y su altura máxima de cumbrera son **12 metros**. Para conocer su valor debemos analizar la siguiente tabla:



Tabla 3: Valores del coeficiente de exposición  $C_e$  (CTE-DB-SE-AE).

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
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	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
<b>IV Zona urbana en general, industrial o forestal</b>	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

Por tanto, el valor para este parámetro es  **$C_e=1,90$** .

#### 6.4.3 COEFICIENTE EÓLICO O DE PRESIÓN (CP)

El coeficiente eólico depende de la forma y orientación de la superficie con respecto al viento. La determinación de los coeficientes de presión se realizará teniendo en cuenta los siguientes datos de geometría de la nave:

- **45 metros de profundo**
- **22 metros de ancho**
- **12 metros de altura**

Teniendo definidas las geometrías de la nave, se van a realizar 4 hipótesis de cálculo: **viento a 0 grados, viento a 180 grados, viento a 90 grados y viento a 270 grados.**

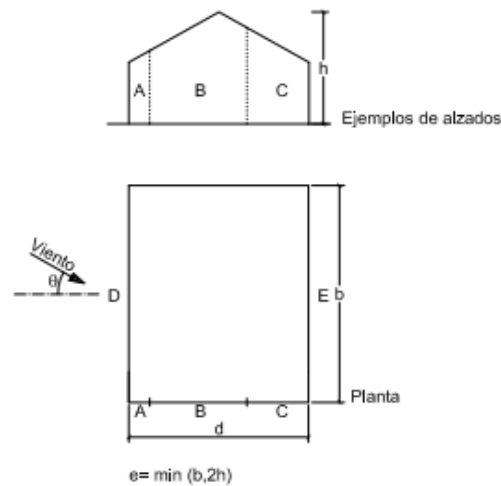
#### - VIENTO LATERAL

##### VIENTO LATERAL (0°)

- $h=12$  m
- $d=22$  m (ancho total de la nave)
- $b=45$  m (profundidad total de la nave)

**Esbeltez:  $h/d= 0,544$  y  $A \geq 10$  m<sup>2</sup>:**

Tabla 4: Tabla D3 del CTE DB-SE-AE.



A (m <sup>2</sup> )	h/d	Zona (según figura), -45° < θ < 45°				
		A	B	C	D	E
≥ 10	5	-1,2	-0,8	-0,5	0,8	-0,7
	1 ≤ 0,25	"	"	"	"	-0,5 -0,3
5	5	-1,3	-0,9	-0,5	0,9	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	0,8	-0,3
2	5	-1,3	-1,0	-0,5	0,9	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	0,7	-0,3
≤ 1	5	-1,4	-1,1	-0,5	1,0	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	"	-0,3

Con los datos obtenidos de la tabla, conocemos los coeficientes eólicos:

$$Cp_{A.V} = -1,20 \text{ (succión)}$$

$$Cp_{B.V} = -0,80 \text{ (succión)}$$

$$Cp_{C.V} = -0,50 \text{ (succión)}$$

$$Cp_{D.V} = 0,70 + \frac{0,80 - 0,70}{1 - 0,25} \cdot (0,55 - 0,25) = 0,74 \text{ (presión)}$$

$$Cp_{E.V} = 0,30 + \frac{0,50 - 0,30}{1 - 0,25} \cdot (0,55 - 0,25) = -0,38 \text{ (succión)}$$

A continuación, realizamos el cálculo de las longitudes de las zonas A, B y C a lo largo de la fachada. Según se especifica en CTE DB-SE-AE según la variable “e”.

$$e = \min(b, 2h) = \min(45 ; 24) = 24 \text{ m}$$

$$X(A) = \frac{e}{10} = \frac{24}{10} = 2,40 \text{ m}$$

$$X(B) = e - \frac{e}{10} = 21,60 \text{ m}$$

$$X(C) = d - e = 0 \text{ m}$$

### VIENTO LATERAL (180°)

- h=12 m
- d=22 m (ancho total de la nave)
- b=45m (profundidad total de la nave)

**Esbeltez: h/d= 0,544 y A≥10 m<sup>2</sup>:**

Con los datos obtenidos de la tabla 3, conocemos los coeficientes eólicos:

$$Cp_{A.V} = -1,20 \text{ (succión)}$$

$$Cp_{B.V} = -0,80 \text{ (succión)}$$

$$Cp_{C.V} = -0,50 \text{ (succión)}$$

$$Cp_{D.V} = 0,70 + \frac{0,80 - 0,70}{1 - 0,25} \cdot (0,55 - 0,25) = 0,74 \text{ (presión)}$$

$$Cp_{E.V} = 0,30 + \frac{0,50 - 0,30}{1 - 0,25} \cdot (0,55 - 0,25) = -0,38 \text{ (succión)}$$

A continuación, realizaremos el cálculo de las longitudes de las zonas A, B y C a lo largo de la fachada. Según se especifica en CTE DB-SE-AE según la variable “e”.

$$e = \min(b, 2h) = \min(45 ; 24) = 24 \text{ m}$$

$$X(A) = \frac{e}{10} = \frac{24}{10} = 2,40 \text{ m}$$

$$X(B) = e - \frac{e}{10} = 21,60 \text{ m}$$

$$X(C) = d - e = 0 \text{ m}$$

### VIENTO FRONTAL (90°)

- $h=12$  m
- $d=45$  m (profundidad total de la nave)
- $b=22$  m (ancho total de la nave)

**Esbeltez:  $h/d=0,267$  y  $A \geq 10$  m<sup>2</sup>:**

Con los datos obtenidos de la tabla 3, conocemos los coeficientes eólicos:

$$Cp_{A.V} = -1,20 \text{ (succión)}$$

$$Cp_{B.V} = -0,80 \text{ (succión)}$$

$$Cp_{C.V} = -0,50 \text{ (succión)}$$

$$Cp_{D.V} = 0,70 + \frac{0,80 - 0,70}{1 - 0,25} \cdot (0,27 - 0,25) = 0,85 \text{ (presión)}$$

$$Cp_{E.V} = 0,30 + \frac{0,50 - 0,30}{1 - 0,25} \cdot (0,27 - 0,25) = -0,30 \text{ (succión)}$$

A continuación, realizaremos el cálculo de las longitudes de las zonas A, B y C a lo largo de la fachada. Según se especifica en CTE DB-SE-AE según la variable “e”.

$$e = \min(b, 2h) = \min(45 ; 24) = 24 \text{ m}$$

$$Y(A) = \frac{e}{10} = \frac{24}{10} = 2,40 \text{ m}$$

$$Y(B) = e - \frac{e}{10} = 21,60 \text{ m}$$

$$Y(C) = d - e = 0 \text{ m}$$

### VIENTO FRONTAL (270°)

- $h=12$  m
- $d=45$  m (profundidad total de la nave)
- $b=22$  m (ancho total de la nave)

**Esbeltez:  $h/d=0,267$  y  $A \geq 10$  m<sup>2</sup>:**

Con los datos obtenidos de la tabla 3, conocemos los coeficientes eólicos:

$$Cp_{A.V} = -1,20 \text{ (succión)}$$

$$Cp_{B.V} = -0,80 \text{ (succión)}$$

$$Cp_{C.V} = -0,50 \text{ (succión)}$$

$$Cp_{D.V} = 0,70 + \frac{0,80 - 0,70}{1 - 0,25} \cdot (0,27 - 0,25) = 0,85 \text{ (presión)}$$

$$Cp_{E.V} = 0,30 + \frac{0,50 - 0,30}{1 - 0,25} \cdot (0,27 - 0,25) = -0,30 \text{ (succión)}$$

A continuación, realizaremos el cálculo de las longitudes de las zonas A, B y C a lo largo de la fachada. Según se especifica en CTE DB-SE-AE según la variable “e”.

$$e = \min(b, 2h) = \min(45 ; 24) = 24 \text{ m}$$

$$Y(A) = \frac{e}{10} = \frac{24}{10} = 2,40 \text{ m}$$

$$Y(B) = e - \frac{e}{10} = 21,60 \text{ m}$$

$$Y(C) = d - e = 0 \text{ m}$$

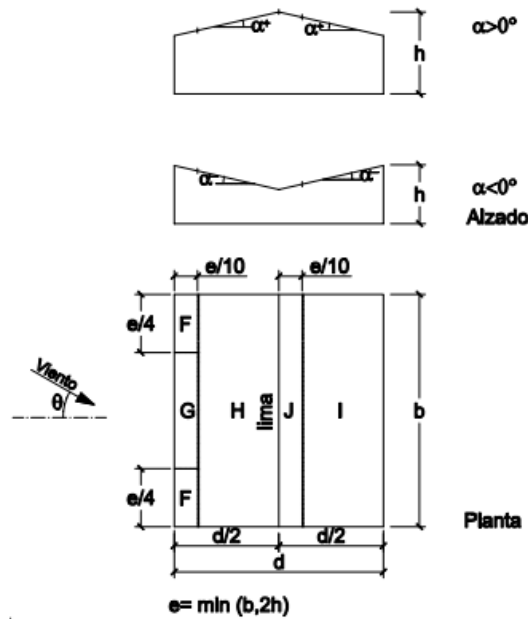
## - CUBIERTA

### VIENTO LATERAL (0°/180°)

- Cubierta a dos aguas
- h=12 m
- d=22 m
- b=45 m
- 10,30 grados de inclinación

**$\alpha=10,30$  y  $A \geq 10 \text{ m}^2$ :**

Tabla 5: Parámetros Cubierta con una Dirección del Viento  $-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$  (Tabla D6 del CTE DB-SE-AE).



Pendiente de la cubierta $\alpha$	A (m <sup>2</sup> )	Zona (según figura)				
		F	G	H	I	J
-45°	$\geq 10$	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1
	$\leq 1$	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1,5
-30°	$\geq 10$	-1,1	-0,8	-0,8	-0,6	-0,8
	$\leq 1$	-2	-1,5	-0,8	-0,6	-1,4
-15°	$\geq 10$	-2,5	-1,3	-0,9	-0,5	-0,7
	$\leq 1$	-2,8	-2	-1,2	-0,5	-1,2
-5°	$\geq 10$	-2,3	-1,2	-0,8	0,2	0,2
	$\leq 1$	-2,5	-2	-1,2	0,2	0,2
5°	$\geq 10$	-1,7	-1,2	-0,6	-0,6	0,2
	$\leq 1$	+0,0	+0,0	+0,0	-0,6	-0,6
15°	$\geq 10$	-0,9	-0,8	-0,3	-0,4	-1
	$\leq 1$	0,2	0,2	0,2	+0,0	+0,0

Dado que el parámetro  $\alpha$  está entre los valores de 5 y 15 grados, debemos interpolar:

**PRESIÓN:**

$$Cp_{F.CP} = \frac{0,2}{15 - 5} \cdot (10,30 - 5) = 0,11 \text{ (presión)}$$

$$Cp_{G.CP} = \frac{0,2}{15 - 5} \cdot (10,30 - 5) = 0,11 \text{ (presión)}$$

$$Cp_{H.CP} = \frac{0,2}{15 - 5} \cdot (10,30 - 5) = 0,11 \text{ (presión)}$$

$$Cp_{I.CP} = 0 \text{ (presión)}$$

$$Cp_{J.CP} = \frac{0,2}{15 - 5} \cdot (10,30 - 5) = 0,11 \text{ (presión)}$$

### SUCCIÓN:

$$C_{p_{F.CS}} = 1,70 + \frac{0,90 - 1,70}{15 - 5} \cdot (10,30 - 5) = -1,28 \text{ (succión)}$$

$$C_{p_{G.CS}} = 1,20 + \frac{0,80 - 1,20}{15 - 5} \cdot (10,30 - 5) = -0,99 \text{ (succión)}$$

$$C_{p_{H.CS}} = 0,60 + \frac{0,30 - 0,60}{15 - 5} \cdot (10,30 - 5) = -0,44 \text{ (succión)}$$

$$C_{p_{I.CS}} = 0,60 + \frac{0,40 - 0,60}{15 - 5} \cdot (10,30 - 5) = -0,49 \text{ (succión)}$$

$$C_{p_{J.CS}} = 0,60 + \frac{1 - 0,60}{15 - 5} \cdot (10,30 - 5) = -0,81 \text{ (succión)}$$

A continuación, realizaremos el cálculo de las longitudes de las zonas F,G,H,I,J a lo largo de la cubierta . Según se especifica en CTE DB-SE-AE según la variable “e”:

$$e = \min(b, 2h) = \min(45 ; 24) = 24 \text{ m}$$

$$X(F) = X(G) = X(J) = \frac{e}{10} = \frac{24}{10} = 2,40 \text{ m}$$

$$X(H) = X(I) = \frac{d}{2} - \frac{e}{10} = \frac{22}{2} - \frac{24}{10} = 8,60 \text{ m}$$

$$Y(F) = Y(G) = \frac{e}{4} = \frac{24}{4} = 6 \text{ m}$$

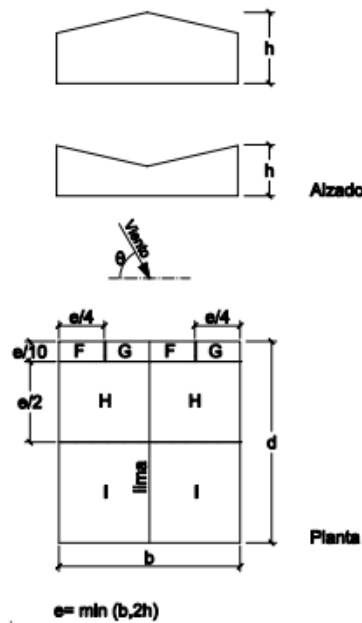
$$Y(G) = b - \frac{e}{2} = 45 - \frac{24}{2} = 33 \text{ m}$$

### VIENTO FRONTAL (90°/270°)

- Cubierta a dos aguas
- h=12 m
- d=45 m
- b=22 m
- 10,30 grados de inclinación

**$\alpha=10,30$  y  $A \geq 10 \text{ m}^2$ :**

Tabla 6: Parámetros Cubierta con una Dirección del viento  $45^\circ \leq \theta \leq 135^\circ$  (Tabla D6 del CTE DB-SE-AE).



Pendiente de la cubierta $\alpha$	A (m <sup>2</sup> )	Zona (según figura), $-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$			
		F	G	H	I
-45°	$\geq 10$	-1.4	-1.2	-1.0	-0.9
	$\leq 1$	-2.0	-2.0	-1.3	-1.2
-30°	$\geq 10$	-1.5	-1.2	-1.0	-0.9
	$\leq 1$	-2.1	-2.0	-1.3	-1.2
-15°	$\geq 10$	-1.9	-1.2	-0.8	-0.8
	$\leq 1$	-2.5	-2.0	-1.2	-1.2
-5°	$\geq 10$	-1.8	-1.2	-0.7	-0.6
	$\leq 1$	-2.5	-2.0	-1.2	-1.2
5°	$\geq 10$	-1.6	-1.3	-0.7	-0.6
	$\leq 1$	-2.2	-2.0	-1.2	-1.2
15°	$\geq 10$	-1.3	-1.3	-0.6	-0.5
	$\leq 1$	-2.0	-2.0	-1.2	-0.5

Dado que el parámetro  $\alpha$  está entre los valores de 5 y 15 grados, debemos interpolar:

$$C_{p_{F.CS}} = 1,60 + \frac{1,30 - 1,60}{15 - 5} \cdot (10,30 - 5) = -1,44 \text{ (succión)}$$

$$C_{p_{G.F1}} = -1,30 \text{ (succión)}$$

$$C_{p_{H.CS}} = 0,70 + \frac{0,60 - 0,70}{15 - 5} \cdot (10,30 - 5) = -0,65 \text{ (succión)}$$

$$C_{p_{I.CS}} = 0,60 + \frac{0,50 - 0,60}{15 - 5} \cdot (10,30 - 5) = -0,55 \text{ (succión)}$$



A continuación, realizaremos el cálculo de las longitudes de las zonas F,G,H,I a lo largo de la cubierta . Según se especifica en *CTE DB-SE-AE* según la variable “e”:

$$e = \min(b, 2h) = \min(22 ; 24) = \mathbf{22\ m}$$

$$Y(F) = X(G) = \frac{e}{10} = \frac{22}{10} = \mathbf{2,20\ m}$$

$$Y(H) = \frac{e}{2} = \mathbf{11\ m}$$

$$Y(I) = d - \frac{e}{2} - \frac{e}{10} = \mathbf{31,80\ m}$$

$$X(F) = X(G) = \frac{e}{4} = \frac{22}{4} = \mathbf{5,50\ m}$$

#### 6.4.4 CÁLCULO ACCIÓN DEL VIENTO SOBRE LA ESTRUCTURA

Fórmula del viento:

$$q_{ei} = q_b \cdot c_e \cdot C_{pi}$$

Con:

$$q_{ei} = 0,45 \cdot 1,90 \cdot C_{pi}$$

##### 6.4.4.1 VIENTO LATERAL a 0° y a 180°

**VERTICALES:**

$$q_{e_{A.V}} = 0,45 \cdot 1,90 \cdot C_{p_{A.V}} = 0,45 \cdot 1,90 \cdot (-1,20) = \mathbf{-1,03\ KN/m^2\ (succión)}$$

$$q_{e_{B.V}} = 0,45 \cdot 1,90 \cdot C_{p_{B.V}} = 0,45 \cdot 1,90 \cdot (-0,80) = \mathbf{-0,68\ KN/m^2\ (succión)}$$

$$q_{e_{C.V}} = 0,45 \cdot 1,90 \cdot C_{p_{C.V}} = 0,45 \cdot 1,90 \cdot (-0,50) = \mathbf{-0,43\ KN/m^2\ (succión)}$$

$$q_{e_{D.V}} = 0,45 \cdot 1,90 \cdot C_{p_{D.V}} = 0,45 \cdot 1,90 \cdot (0,74) = \mathbf{0,63\ KN/m^2\ (presión)}$$

$$q_{e_{E.V}} = 0,45 \cdot 1,90 \cdot C_{p_{E.V}} = 0,45 \cdot 1,90 \cdot (-0,38) = \mathbf{-0,33\ KN/m^2\ (succión)}$$

**CUBIERTA:**

$$qe_{F.CP} = 0,45 \cdot 1,90 \cdot Cp_{F.CP} = 0,45 \cdot 1,90 \cdot (0,11) = \mathbf{0,10 \text{ KN/m}^2} \text{ (presión)}$$

$$qe_{G.CP} = 0,45 \cdot 1,90 \cdot Cp_{G.CP} = 0,45 \cdot 1,90 \cdot (0,11) = \mathbf{0,10 \text{ KN/m}^2} \text{ (presión)}$$

$$qe_{H.CP} = 0,45 \cdot 1,90 \cdot Cp_{H.CP} = 0,45 \cdot 1,90 \cdot (0,11) = \mathbf{0,10 \text{ KN/m}^2} \text{ (presión)}$$

$$qe_{I.CP} = 0,45 \cdot 1,90 \cdot Cp_{I.CP} = 0,45 \cdot 1,90 \cdot (0) = \mathbf{0 \text{ KN/m}^2}$$

$$qe_{J.CP} = 0,45 \cdot 1,90 \cdot Cp_{J.CP} = 0,45 \cdot 1,90 \cdot (0,11) = \mathbf{0,10 \text{ KN/m}^2} \text{ (presión)}$$

$$qe_{F.CS} = 0,45 \cdot 1,90 \cdot Cp_{F.CS} = 0,45 \cdot 1,90 \cdot (-1,28) = \mathbf{-1,09 \text{ KN/m}^2} \text{ (succión)}$$

$$qe_{G.CS} = 0,45 \cdot 1,90 \cdot Cp_{G.CS} = 0,45 \cdot 1,90 \cdot (-0,99) = \mathbf{-0,85 \text{ KN/m}^2} \text{ (succión)}$$

$$qe_{H.CS} = 0,45 \cdot 1,90 \cdot Cp_{H.CS} = 0,45 \cdot 1,90 \cdot (-0,44) = \mathbf{-0,38 \text{ KN/m}^2} \text{ (succión)}$$

$$qe_{I.CS} = 0,45 \cdot 1,90 \cdot Cp_{I.CS} = 0,45 \cdot 1,90 \cdot (-0,49) = \mathbf{-0,42 \text{ KN/m}^2} \text{ (succión)}$$

$$qe_{J.CS} = 0,45 \cdot 1,90 \cdot Cp_{J.CS} = 0,45 \cdot 1,90 \cdot (-0,81) = \mathbf{-0,69 \text{ KN/m}^2} \text{ (succión)}$$

**6.4.4.2 VIENTO FRONTAL a 90° y a 270°**

**VERTICALES:**

$$qe_{A.V} = 0,45 \cdot 1,90 \cdot Cp_{A.V} = 0,45 \cdot 1,90 \cdot (-1,20) = \mathbf{-1,03 \text{ KN/m}^2} \text{ (succión)}$$

$$qe_{B.V} = 0,45 \cdot 1,90 \cdot Cp_{B.V} = 0,45 \cdot 1,90 \cdot (-0,80) = \mathbf{-0,68 \text{ KN/m}^2} \text{ (succión)}$$

$$qe_{C.V} = 0,45 \cdot 1,90 \cdot Cp_{C.V} = 0,45 \cdot 1,90 \cdot (-0,50) = \mathbf{-0,43 \text{ KN/m}^2} \text{ (succión)}$$

$$qe_{D.V} = 0,45 \cdot 1,90 \cdot Cp_{D.V} = 0,45 \cdot 1,90 \cdot (0,85) = \mathbf{0,73 \text{ KN/m}^2} \text{ (presión)}$$

$$qe_{E.V} = 0,45 \cdot 1,90 \cdot Cp_{E.V} = 0,45 \cdot 1,90 \cdot (-0,30) = \mathbf{-0,25 \text{ KN/m}^2} \text{ (succión)}$$

**CUBIERTA:**

$$qe_{F.CS} = 0,45 \cdot 1,90 \cdot Cp_{F.CS} = 0,45 \cdot 1,90 \cdot (-1,44) = \mathbf{-1,23 \text{ KN/m}^2} \text{ (succión)}$$

$$qe_{G.CS} = 0,45 \cdot 1,90 \cdot Cp_{G.CS} = 0,45 \cdot 1,90 \cdot (-1,30) = \mathbf{-1,11 \text{ KN/m}^2} \text{ (succión)}$$

$$qe_{H.CS} = 0,45 \cdot 1,90 \cdot Cp_{H.CS} = 0,45 \cdot 1,90 \cdot (-0,65) = \mathbf{-0,55 \text{ KN/m}^2} \text{ (succión)}$$

$$qe_{I.CS} = 0,45 \cdot 1,90 \cdot Cp_{I.CS} = 0,45 \cdot 1,90 \cdot (-0,55) = \mathbf{-0,47 \text{ KN/m}^2} \text{ (succión)}$$

### 6.4.5 RESUMEN CÁLCULO ACCIÓN DEL VIENTO

#### 6.4.5.1 HIPOTESIS VIENTO LATERAL 0°

PARÁMETROS	ZONA	$q_{e_i}$ (KN/m <sup>2</sup> ) SUCCIÓN	$q_{e_i}$ (KN/m <sup>2</sup> ) PRESIÓN
FACHADA	<b>A</b>	<b>-1,03</b>	-
	<b>B</b>	<b>-0,68</b>	-
	<b>C</b>	<b>-0,43</b>	-
	<b>D</b>	-	<b>0,63</b>
	<b>E</b>	<b>-0,33</b>	-
CUBIERTA	<b>F</b>	<b>-1,09</b>	<b>0,10</b>
	<b>G</b>	<b>-0,85</b>	<b>0,10</b>
	<b>H</b>	<b>-0,38</b>	<b>0,10</b>
	<b>I</b>	<b>-0,42</b>	<b>0</b>
	<b>J</b>	<b>-0,69</b>	<b>0,10</b>

#### 6.4.5.2 HIPOTESIS VIENTO LATERAL 180°

PARÁMETROS	ZONA	$q_{e_i}$ (KN/m <sup>2</sup> ) SUCCIÓN	$q_{e_i}$ (KN/m <sup>2</sup> ) PRESIÓN
FACHADA	<b>A</b>	<b>-1,03</b>	-
	<b>B</b>	<b>-0,68</b>	-
	<b>C</b>	<b>-0,43</b>	-
	<b>D</b>	-	<b>0,63</b>
	<b>E</b>	<b>-0,33</b>	-
CUBIERTA	<b>F</b>	<b>-1,09</b>	<b>0,10</b>
	<b>G</b>	<b>-0,85</b>	<b>0,10</b>
	<b>H</b>	<b>-0,38</b>	<b>0,10</b>
	<b>I</b>	<b>-0,42</b>	<b>0</b>
	<b>J</b>	<b>-0,69</b>	<b>0,10</b>

#### 6.4.5.3 HIPOTESIS VIENTO FRONTAL 90°

PARÁMETROS	ZONA	$q_{e_i}$ (KN/m <sup>2</sup> ) SUCCIÓN	$q_{e_i}$ (KN/m <sup>2</sup> ) PRESIÓN
FACHADA	<b>A</b>	<b>-1,03</b>	-
	<b>B</b>	<b>-0,68</b>	-
	<b>C</b>	<b>-0,43</b>	-
	<b>D</b>	-	<b>0,73</b>
	<b>E</b>	<b>-0,25</b>	-
CUBIERTA	<b>F</b>	<b>-1,23</b>	-
	<b>G</b>	<b>-1,11</b>	-
	<b>H</b>	<b>-0,55</b>	-
	<b>I</b>	<b>-0,47</b>	-

#### 6.4.5.4 HIPOTESIS VIENTO FRONTAL 270°

PARÁMETROS	ZONA	qe <sub>i</sub> (KN/m <sup>2</sup> ) SUCCIÓN	qe <sub>i</sub> (KN/m <sup>2</sup> ) PRESIÓN
FACHADA	<b>A</b>	<b>-1,03</b>	-
	<b>B</b>	<b>-0,68</b>	-
	<b>C</b>	<b>-0,43</b>	-
	<b>D</b>	-	<b>0,73</b>
	<b>E</b>	<b>-0,25</b>	-
CUBIERTA	<b>F</b>	<b>-1,23</b>	-
	<b>G</b>	<b>-1,11</b>	-
	<b>H</b>	<b>-0,55</b>	-
	<b>I</b>	<b>-0,47</b>	-

## 7. COMBINACIÓN DE ACCIONES

Las combinaciones de acciones se realizan según la normativa Documento Básico SE Seguridad Estructural del CTE, diferenciando entre la capacidad portante y la aptitud al servicio.

### ESTADO LÍMITE ÚLTIMO – E.L.U

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

### ESTADO LÍMITE SERVICIO – E.L.S

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

Donde:

G<sub>k</sub> Acción permanente

P<sub>k</sub> Acción de pretensado

Q<sub>k</sub> Acción variable

g<sub>G</sub> Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

g<sub>P</sub> Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

g<sub>Q,1</sub> Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

g<sub>Q,i</sub> Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

y<sub>p,1</sub> Coeficiente de combinación de la acción variable principal

y<sub>a,i</sub> Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Se han definido las siguientes combinaciones de acciones:

- PP**            **Peso propio**
- Q 1 (B)**      **Sobrecarga de uso (Uso B. Zonas administrativas)**
- Q (G1)**        **Sobrecarga de uso (Uso G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento)**
- V(0°) H1**     **Viento a 0° succión**
- V(0°) H2**     **Viento a 0° presión**
- V(90°) H1**    **Viento a 90° succión**
- V(180°) H1**   **Viento a 180° succión**
- V(180°) H2**   **Viento a 180° presión**
- V(270°) H1**   **Viento a 270° succión**
- N**             **Nieve**

Comb.	PP	Q 1 (B)	Q (G1)	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N
1	0.800									
2	1.350									
3	0.800	1.500								
4	1.350	1.500								
5	0.800			1.500						
6	1.350			1.500						
7	0.800	1.050		1.500						
8	1.350	1.050		1.500						
9	0.800	1.500		0.900						
10	1.350	1.500		0.900						
11	0.800				1.500					
12	1.350				1.500					
13	0.800	1.050			1.500					
14	1.350	1.050			1.500					
15	0.800	1.500			0.900					
16	1.350	1.500			0.900					
17	0.800					1.500				
18	1.350					1.500				
19	0.800	1.050				1.500				
20	1.350	1.050				1.500				
21	0.800	1.500				0.900				
22	1.350	1.500				0.900				
23	0.800						1.500			
24	1.350						1.500			
25	0.800	1.050					1.500			
26	1.350	1.050					1.500			
27	0.800	1.500					0.900			
28	1.350	1.500					0.900			
29	0.800							1.500		
30	1.350							1.500		
31	0.800	1.050						1.500		
32	1.350	1.050						1.500		
33	0.800	1.500						0.900		

Comb.	PP	Q 1 (B)	Q (G1)	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N
34	1.350	1.500						0.900		
35	0.800								1.500	
36	1.350								1.500	
37	0.800	1.050							1.500	
38	1.350	1.050							1.500	
39	0.800	1.500							0.900	
40	1.350	1.500							0.900	
41	0.800									1.500
42	1.350									1.500
43	0.800	1.050								1.500
44	1.350	1.050								1.500
45	0.800			0.900						1.500
46	1.350			0.900						1.500
47	0.800	1.050		0.900						1.500
48	1.350	1.050		0.900						1.500
49	0.800				0.900					1.500
50	1.350				0.900					1.500
51	0.800	1.050			0.900					1.500
52	1.350	1.050			0.900					1.500
53	0.800					0.900				1.500
54	1.350					0.900				1.500
55	0.800	1.050				0.900				1.500
56	1.350	1.050				0.900				1.500
57	0.800						0.900			1.500
58	1.350						0.900			1.500
59	0.800	1.050					0.900			1.500
60	1.350	1.050					0.900			1.500
61	0.800							0.900		1.500
62	1.350							0.900		1.500
63	0.800	1.050						0.900		1.500
64	1.350	1.050						0.900		1.500
65	0.800								0.900	1.500
66	1.350								0.900	1.500
67	0.800	1.050							0.900	1.500
68	1.350	1.050							0.900	1.500
69	0.800	1.500								0.750
70	1.350	1.500								0.750
71	0.800			1.500						0.750
72	1.350			1.500						0.750
73	0.800	1.050		1.500						0.750
74	1.350	1.050		1.500						0.750
75	0.800	1.500		0.900						0.750
76	1.350	1.500		0.900						0.750
77	0.800				1.500					0.750
78	1.350				1.500					0.750
79	0.800	1.050			1.500					0.750
80	1.350	1.050			1.500					0.750
81	0.800	1.500			0.900					0.750
82	1.350	1.500			0.900					0.750
83	0.800					1.500				0.750
84	1.350					1.500				0.750
85	0.800	1.050				1.500				0.750

Comb.	PP	Q 1 (B)	Q (G1)	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N
86	1.350	1.050				1.500				0.750
87	0.800	1.500				0.900				0.750
88	1.350	1.500				0.900				0.750
89	0.800						1.500			0.750
90	1.350						1.500			0.750
91	0.800	1.050					1.500			0.750
92	1.350	1.050					1.500			0.750
93	0.800	1.500					0.900			0.750
94	1.350	1.500					0.900			0.750
95	0.800							1.500		0.750
96	1.350							1.500		0.750
97	0.800	1.050						1.500		0.750
98	1.350	1.050						1.500		0.750
99	0.800	1.500						0.900		0.750
100	1.350	1.500						0.900		0.750
101	0.800								1.500	0.750
102	1.350								1.500	0.750
103	0.800	1.050							1.500	0.750
104	1.350	1.050							1.500	0.750
105	0.800	1.500							0.900	0.750
106	1.350	1.500							0.900	0.750
107	0.800									
108	1.350									
109	0.800	1.050								
110	1.350	1.050								
111	0.800			0.900						
112	1.350			0.900						
113	0.800	1.050		0.900						
114	1.350	1.050		0.900						
115	0.800				0.900					
116	1.350				0.900					
117	0.800	1.050			0.900					
118	1.350	1.050			0.900					
119	0.800					0.900				
120	1.350					0.900				
121	0.800	1.050				0.900				
122	1.350	1.050				0.900				
123	0.800						0.900			
124	1.350						0.900			
125	0.800	1.050					0.900			
126	1.350	1.050					0.900			
127	0.800							0.900		
128	1.350							0.900		
129	0.800	1.050						0.900		
130	1.350	1.050						0.900		
131	0.800								0.900	
132	1.350								0.900	
133	0.800	1.050							0.900	
134	1.350	1.050							0.900	
135	0.800	1.500								
136	1.350	1.500								
137	0.800			1.500						

Comb.	PP	Q 1 (B)	Q (G1)	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N
138	1.350			1.500						
139	0.800	1.050		1.500						
140	1.350	1.050		1.500						
141	0.800	1.500		0.900						
142	1.350	1.500		0.900						
143	0.800				1.500					
144	1.350				1.500					
145	0.800	1.050			1.500					
146	1.350	1.050			1.500					
147	0.800	1.500			0.900					
148	1.350	1.500			0.900					
149	0.800					1.500				
150	1.350					1.500				
151	0.800	1.050				1.500				
152	1.350	1.050				1.500				
153	0.800	1.500				0.900				
154	1.350	1.500				0.900				
155	0.800						1.500			
156	1.350						1.500			
157	0.800	1.050					1.500			
158	1.350	1.050					1.500			
159	0.800	1.500					0.900			
160	1.350	1.500					0.900			
161	0.800							1.500		
162	1.350							1.500		
163	0.800	1.050						1.500		
164	1.350	1.050						1.500		
165	0.800	1.500						0.900		
166	1.350	1.500						0.900		
167	0.800								1.500	
168	1.350								1.500	
169	0.800	1.050							1.500	
170	1.350	1.050							1.500	
171	0.800	1.500							0.900	
172	1.350	1.500							0.900	
173	0.800									
174	1.350									
175	0.800	1.050								
176	1.350	1.050								
177	0.800			0.900						
178	1.350			0.900						
179	0.800	1.050		0.900						
180	1.350	1.050		0.900						
181	0.800				0.900					
182	1.350				0.900					
183	0.800	1.050			0.900					
184	1.350	1.050			0.900					
185	0.800					0.900				
186	1.350					0.900				
187	0.800	1.050				0.900				
188	1.350	1.050				0.900				
189	0.800						0.900			



Comb.	PP	Q 1 (B)	Q (G1)	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N
190	1.350						0.900			
191	0.800	1.050					0.900			
192	1.350	1.050					0.900			
193	0.800							0.900		
194	1.350							0.900		
195	0.800	1.050						0.900		
196	1.350	1.050						0.900		
197	0.800								0.900	
198	1.350								0.900	
199	0.800	1.050							0.900	
200	1.350	1.050							0.900	
201	0.800	1.500								
202	1.350	1.500								
203	0.800			1.500						
204	1.350			1.500						
205	0.800	1.050		1.500						
206	1.350	1.050		1.500						
207	0.800	1.500		0.900						
208	1.350	1.500		0.900						
209	0.800				1.500					
210	1.350				1.500					
211	0.800	1.050			1.500					
212	1.350	1.050			1.500					
213	0.800	1.500			0.900					
214	1.350	1.500			0.900					
215	0.800					1.500				
216	1.350					1.500				
217	0.800	1.050				1.500				
218	1.350	1.050				1.500				
219	0.800	1.500				0.900				
220	1.350	1.500				0.900				
221	0.800						1.500			
222	1.350						1.500			
223	0.800	1.050					1.500			
224	1.350	1.050					1.500			
225	0.800	1.500					0.900			
226	1.350	1.500					0.900			
227	0.800							1.500		
228	1.350							1.500		
229	0.800	1.050						1.500		
230	1.350	1.050						1.500		
231	0.800	1.500						0.900		
232	1.350	1.500						0.900		
233	0.800								1.500	
234	1.350								1.500	
235	0.800	1.050							1.500	
236	1.350	1.050							1.500	
237	0.800	1.500							0.900	
238	1.350	1.500							0.900	
239	0.800		1.500							
240	1.350		1.500							

## 8. MODELIZACIÓN ESTRUCTURAL

La estructura se ha modelizado a través de barras rectas que se unen en puntos (nudos), y el programa mediante el análisis matricial, obtiene los esfuerzos originados por las cargas, así como las combinaciones, dimensionando así la estructura.

Se estiman los siguientes perfiles:

- Pórticos Extremos:
  - o Pilares en esquina: **HEB 240**
  - o Pilares centrales: **HEB 240**
  - o Vigas: **IPE 220**
- Pórticos centrales:
  - o Pilares: **HEB 240**
  - o Vigas: **IPE 360 (con cartelas)**
- Entreplanta:
  - o Vigas: **HEB 260**
  - o Viguetas: **IPE 270 (con conectores)**
  - o Pilares: **HEB 240**
- Pórticos simétricos a dos aguas:
  - o Inclinación de la cubierta: **10,30°**
- Separación entre pórticos: **5 m**
- Luz entre ejes de pilares: **22 m**
- Altura de pilares: **10 m**
- Altura máxima: **12 m**
- Correas de atado: **Cruces de San Andrés con tirantes R16**
- Correas de sujeción de cubierta: **CF-180x2.5**

## 9. COMPROBACIONES

Para realizar la comprobación de elementos estructurales vamos a utilizar el mismo pórtico, un pórtico interior, seleccionamos el tercer pórtico interior:

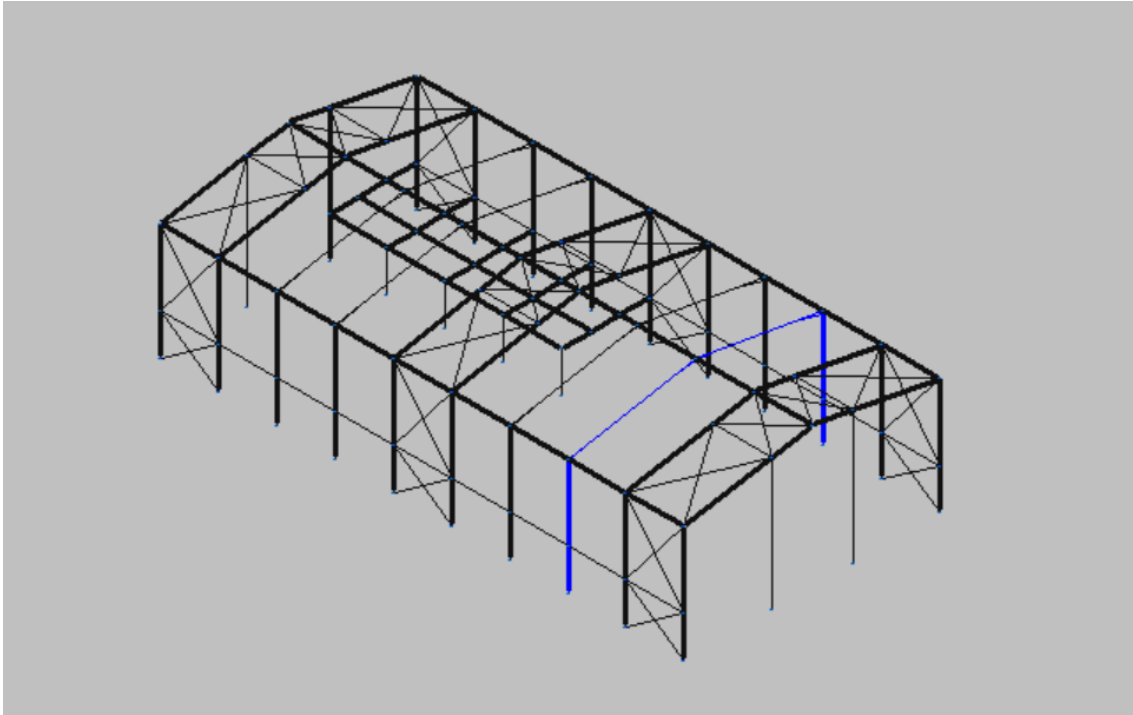


Ilustración 12: Pórtico Interior Tipo 1 a Estudiar (CYPE3D).

## 9.1 COMPROBACIÓN DE LOS PILARES

### 9.1.1 COMPROBACIÓN DE LOS PILARES LATERALES

Para la comprobación de los pilares laterales vamos a utilizar el pilar lateral izquierdo correspondiente al pórtico mencionado anteriormente. Este corresponde a la barra comprendida entre en nudo N38 y N39:

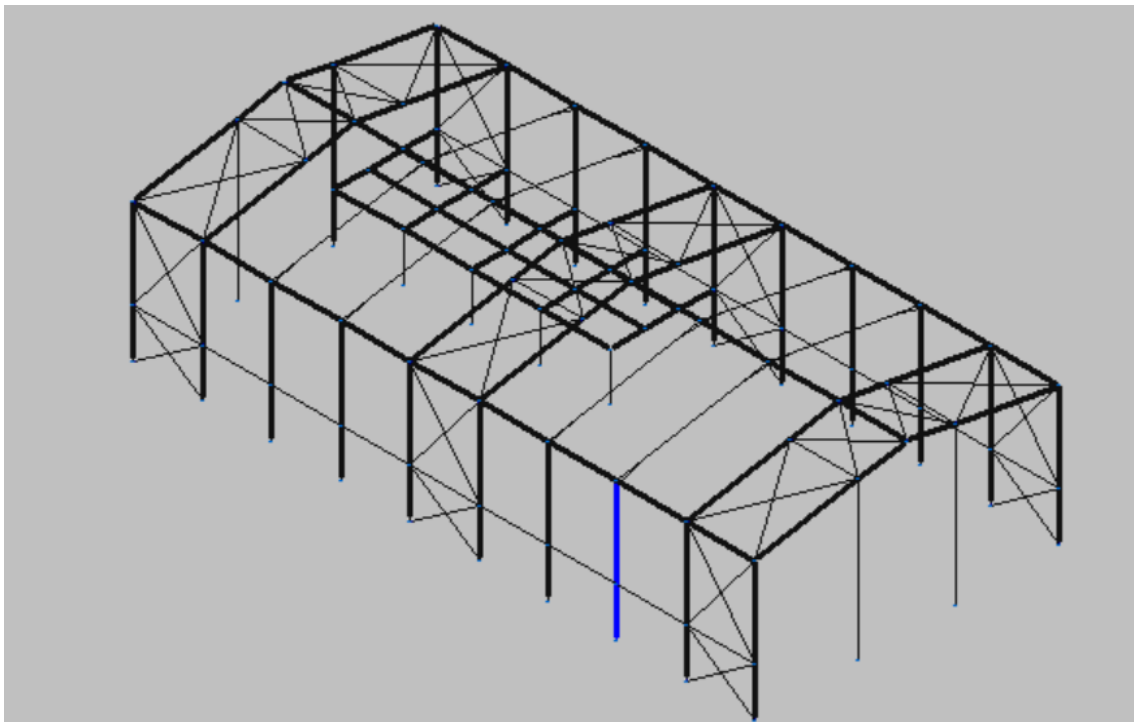
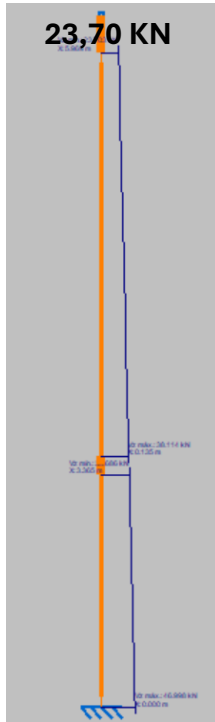


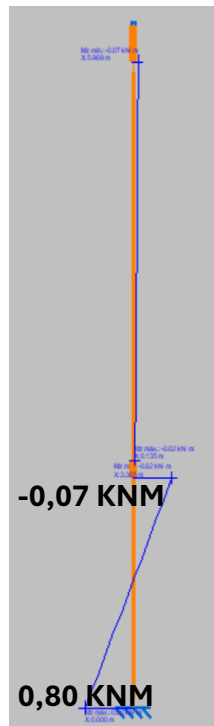
Ilustración 13: Pilar a estudiar (CYPE3D).

La combinación más desfavorable obtenida es: **1.35·PP+1.05·Q(G1)**  
**+1.5·V(0°)H2+0.75·N**. Siendo el punto más desfavorable el N38.

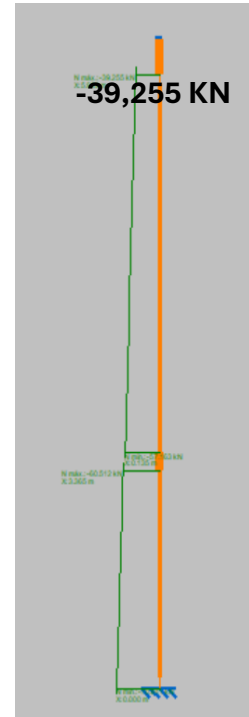
**Cortante sobre eje Z  $V_z$**



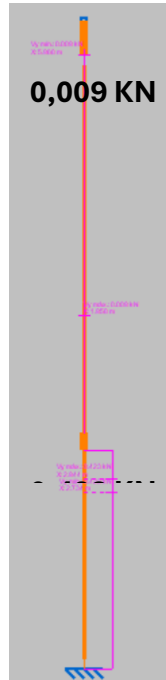
**Momento sobre eje Z  $M_z$**



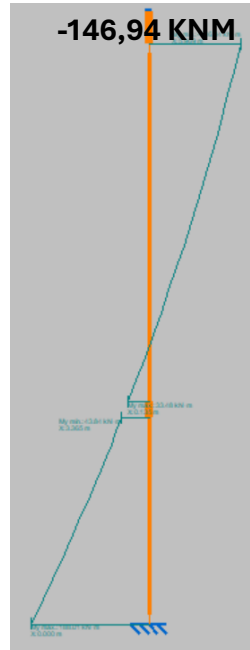
**Axil N**



**Cortante sobre eje Y  $V_y$**



**Momento sobre eje Y  $M_y$**



Siendo la sección más desfavorable el extremo superior del pilar, los esfuerzos en este nudo son los siguientes:

- Momento respecto al eje Y:  $M_{y,ed} = 188,01 \text{ KNm}$
- Momento respecto al eje Z:  $M_{z,ed} = 0.80 \text{ KNm}$
- Axil:  $N_{ed} = -70,84 \text{ KN}$
- Cortante respecto al eje Y:  $V_{y,ed} = -0,423 \text{ KN}$
- Cortante respecto al eje Z:  $V_{z,ed} = 46.99 \text{ KN}$

Datos del perfil **HEB 240**:

- Módulo resistente elástico respecto al eje Y:  $W_{el,y} = 938,30 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$
- Módulo resistente elástico respecto al eje Z:  $W_{el,z} = 326,90 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$
- Radio de giro respecto al eje Y:  $i_y = 103,1 \text{ mm}$
- Radio de giro respecto al eje Z:  $i_z = 60,8 \text{ mm}$
- Área de corte del eje fuerte  $A_{vz} = 29,32 \cdot 10^2 \text{ mm}^2$
- Área de la sección:  $A = 106 \cdot 10^2 \text{ mm}^2$
- Momento de inercia respecto eje Y:  $I_y = 11260 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$
- Momento de inercia respecto eje Z:  $I_z = 3923 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$

## COMPROBACIÓN ESTADOS LIMITES ÚLTIMOS:

### Comprobación a resistencia:

Para el Estado Límite Último por Resistencia es necesario cumplir la fórmula de Von Mises:

$$SVM = \sqrt{\sigma^2 + 3 \cdot t_{xz}^2} \leq f_{yd}$$

$$\sigma = \frac{N_{ed}}{A} + \frac{M_{y,ed}}{W_{el,y}} + \frac{M_{z,ed}}{W_{el,z}}$$

$$t_{xz} = \frac{V_{z,ed}}{A_{vz}}$$

Es necesario comprobar si existe interacción entre el cortante y el momento:

$$V_{z,ed} \leq 0,5 \cdot A_{vz} \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$$46,99 \cdot 10^3 \leq 0,50 \cdot 29,32 \cdot 10^2 \cdot \frac{261,90}{\sqrt{3}}$$

$$46,99 \cdot 10^3 \leq 221,67 \cdot 10^3 \text{ CUMPLE}$$

Procedemos a realizar la comprobación sustituyendo los valores:

$$\sigma = \frac{N_{ed}}{A} + \frac{M_{y,ed}}{W_{el,y}} + \frac{M_{z,ed}}{W_{el,z}}$$

$$\sigma = \frac{70,84 \cdot 10^3}{106 \cdot 10^2} + \frac{188,01 \cdot 10^6}{938,30 \cdot 10^3} + \frac{0,80 \cdot 10^6}{326,90 \cdot 10^3} = \mathbf{209,50 MPa}$$

$$t_{xz} = \frac{46,99 \cdot 10^3}{29,32 \cdot 10^2} = \mathbf{16,03 MPa}$$

$$SVM = \sqrt{\sigma^2 + 3 \cdot t_{xz}^2} = \sqrt{209,50^2 + 3 \cdot 16,03^2} = \mathbf{211,33 MPa}$$

**211,33 MPa ≤ 261,90 MPa CUMPLE ELU A RESISTENCIA**

**Comprobación por pandeo:**

Tabla 7: Valores Coeficientes de Pandeo.

La forma de pandeo se indica en línea de puntos	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)
Valores teóricos de K	0,5	0,7	1,0	1,0	2,0	2,0
Valores recomendados de proyecto para condiciones reales	0,65	0,80	1,2	1,0	2,10	2,0
Condiciones de vínculo	<ul style="list-style-type: none"> <li> Rotación y Traslación impedida</li> <li> Rotación libre y Traslación impedida</li> <li> Rotación impedida y Traslación libre</li> <li> Rotación libre y Traslación libre</li> </ul>					

Para todos los pilares laterales se van a utilizar los siguientes coeficientes:

**β<sub>z</sub>=0** (debido al cerramiento de hormigón en los laterales).

$\beta_y=0,70$  (empotrada en la cimentación y con cierto grado de libertad en el extremo).

Longitudes de pandeo:

$$L_{kz} = \beta_y \cdot L = 0 \text{ m}$$

$$L_{ky} = \beta_z \cdot L = 0,7 \cdot 10 = 7 \text{ m}$$

Iniciamos calculando la carga crítica en la dirección del eje Y, ya que la longitud de pandeo en el eje Z es 0:

$$N_{crit,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2} = \frac{\pi^2 \cdot 210 \cdot 10^3 \cdot 11260 \cdot 10^4}{(7 \cdot 10^3)^2} = 4,76 \cdot 10^6 \text{ N} = 4,76 \cdot 10^3 \text{ KN}$$

Posteriormente procedemos a calcular la esbeltez reducida:

$$\bar{\lambda}_y = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{crit,z}}} = \sqrt{\frac{106 \cdot 10^2 \cdot 275}{4,76 \cdot 10^6}} = 0,78 \leq 2 \text{ (Pilares: máx. 2)}$$

El siguiente paso es calcular el factor por reducción por pandeo:

$$\Phi = 0,5 \cdot (1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0,2) + \bar{\lambda}^2)$$

Siendo  $\Phi$  factor de reducción de pandeo y  $\alpha$  coeficiente de imperfección. Para conocer  $\alpha$  se deben tener en cuenta las dimensiones del perfil.

Tabla 8: Curva de Pandeo Sección Transversal (DB-SE-A).

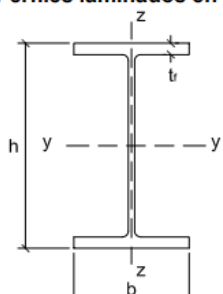
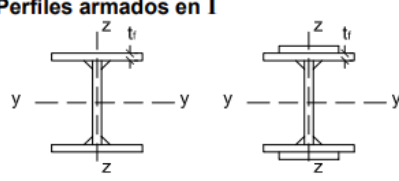
Tipo de sección	Tipo de acero Eje de pandeo <sup>(1)</sup>	S235 a S355		S450		
		y	z	y	z	
<b>Perfiles laminados en I</b> 	h/b > 1,2	t ≤ 40 mm	a	b	a <sub>0</sub>	a <sub>0</sub>
	40 mm < t ≤ 100 mm		b	c	a	a
	h/b ≤ 1,2	t ≤ 100 mm	b	c	a	a
		t > 100 mm	d	d	c	c
<b>Perfiles armados en I</b> 	t ≤ 40 mm	b	c	b	c	
	t > 40 mm	c	d	c	d	

Tabla 9: Factor de Imperfección  $\alpha$  (DB-SE-A).

Esbeltez reducida	Curva de pandeo				
	$a_0$	a	b	c	d
Coefficiente ( $\alpha$ ) de imperfección	0,13	0,21	0,34	0,49	0,76
$\leq 0,20$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,30	0,99	0,98	0,96	0,95	0,92
0,40	0,97	0,95	0,93	0,90	0,85
0,50	0,95	0,92	0,88	0,84	0,78
0,60	0,93	0,89	0,84	0,79	0,71
0,70	0,90	0,85	0,78	0,72	0,64
0,80	0,85	0,80	0,72	0,66	0,58
0,90	0,80	0,73	0,66	0,60	0,52
1,00	0,73	0,67	0,60	0,54	0,47
1,10	0,65	0,60	0,54	0,48	0,42
1,20	0,57	0,53	0,48	0,43	0,38
1,30	0,51	0,47	0,43	0,39	0,34
1,40	0,45	0,42	0,38	0,35	0,31
1,50	0,40	0,37	0,34	0,31	0,28
1,60	0,35	0,32	0,31	0,28	0,25
1,80	0,28	0,27	0,25	0,23	0,21
2,00 <sup>(1)</sup>	0,23	0,22	0,21	0,20	0,18
2,20 <sup>(1)</sup>	0,19	0,19	0,18	0,17	0,15
2,40 <sup>(1)</sup>	0,16	0,16	0,15	0,14	0,13
2,70 <sup>(2)</sup>	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11
3,00 <sup>(2)</sup>	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09

<sup>(1)</sup> esbeltez intolerable en los elementos principales  
<sup>(2)</sup> esbeltez intolerable incluso en elementos de arriostamiento

El coeficiente de imperfección  $\alpha = 0,34$ .

$$\Phi = 0,5 \cdot (1 + 0,34 \cdot (0,78 - 0,2) + 0,78^2) = 0,90$$

El Factor de Reducción por Esbeltez ( $\chi$ ):

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \bar{\lambda}_y^2}} \leq 1 = \frac{1}{0,90 + \sqrt{0,90^2 - 0,78^2}} = 0,74$$

Para continuar con el cálculo, necesitamos conocer tanto el máximo, como el mínimo momento en el eje principal de esfuerzos.

- $M_{z,ed, \max} = 0,80 \text{ KNm}$
- $M_{z,ed, \min} = -0,07 \text{ KNm}$
- $M_{y,ed, \max} = 188,01 \text{ KNm}$
- $M_{y,ed, \min} = -146,94 \text{ KNm}$

Con los diagramas obtenidos anteriormente, elegimos el coeficiente de distribución de momentos más adecuado:



Tabla 10: Coeficientes del Momento Equivalente  $C_m$  (DB-SE-A).

Diagrama de Flectores	Factor de momento uniforme equivalente
	$C_{m,y} = C_{m,i} (i=y)$ $C_{m,z} = C_{m,i} (i=z)$ $C_{m,LT} = C_{m,i} (i=LT)$
<p>Momentos de extremo <math>-1 \leq \psi \leq 1</math></p> <p>Momento debido a cargas laterales coplanarias</p>	$C_{m,i} = 0,6 + 0,4 \cdot \psi \geq 0,4$  $C_{m,i} = 0,9$  $C_{m,i} = 0,95$

**EJE Z:**

$$C_{mz} = 0,60 + 0,40 \cdot \left( \frac{M_{ed,min}}{M_{ed,max}} \right) \geq 0,4$$

$$C_{mz} = 0,60 + 0,40 \cdot \left( \frac{-0,07}{0,80} \right) = 0,565 \geq 0,4$$

$$C_{mz} = 0,565$$

**EJE Y:**

$$C_{my} = 0,60 + 0,40 \cdot \left( \frac{M_{ed,min}}{M_{ed,max}} \right) \geq 0,4$$

$$C_{my} = 0,60 + 0,40 \cdot \left( \frac{-146,94}{188,01} \right) = 0,29 \geq 0,4$$

$$C_{my} = 0,40$$

Comprobamos el cumplimiento a pandeo del pilar:

$$\sigma = \frac{N_{ed}}{\chi \cdot A} + \frac{C_{my} \cdot M_{y,ed}}{W_{el,y}} + \frac{C_{mz} \cdot M_{z,ed}}{W_{el,z}} \leq f_{yd}$$

$$\sigma = \frac{70,84 \cdot 10^3}{0,74 \cdot 106 \cdot 10^2} + \frac{0,4 \cdot 188,01 \cdot 10^6}{938,30 \cdot 10^3} + \frac{0,565 \cdot 0,80 \cdot 10^6}{326,90 \cdot 10^3} = 90,56 \text{ MPa}$$

$$90,56 \text{ MPa} \leq 261,90 \text{ MPa CUMPLE A PANDEO}$$

### Cálculo CYPE:

Barra N38/N104

Perfil: HE 240 B Material: Acero (S275)							
Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas				
Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>z</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )	
N38	N104	3.500	106.00	11260.00	3923.00	103.88	
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme							
		Pandeo		Pandeo lateral			
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β		0.70	0.70	0.43	1.00		
L <sub>K</sub>		2.450	2.450	1.500	3.500		
C <sub>m</sub>		1.000	1.000	1.000	1.000		
C <sub>1</sub>		-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L <sub>K</sub> : Longitud de pandeo (m) C <sub>m</sub> : Coeficiente de momentos C <sub>1</sub> : Factor de modificación para el momento crítico							

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado		
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	V <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	M <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>y</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub>		M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>y</sub>
N38/N104	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.364 m η = 0.4	x: 0 m η = 4.5	x: 0 m η = 71.7	x: 0 m η = 6.8	x: 0 m η = 10.0	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 74.3	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 10.1	η = 0.4	<b>CUMPLE</b> η = 74.3
Notación: $\bar{\lambda}$ : Limitación de esbeltez $\lambda_w$ : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N <sub>t</sub> : Resistencia a tracción N <sub>c</sub> : Resistencia a compresión M <sub>y</sub> : Resistencia a flexión eje Y M <sub>z</sub> : Resistencia a flexión eje Z V <sub>z</sub> : Resistencia a corte Z V <sub>y</sub> : Resistencia a corte Y M <sub>y</sub> V <sub>z</sub> : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> : Resistencia a flexión y axil combinados NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub> : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M <sub>t</sub> : Resistencia a torsión M <sub>t</sub> V <sub>z</sub> : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M <sub>t</sub> V <sub>y</sub> : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%)																

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

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

$\bar{\lambda}$  : 0.49 ✓

Donde:

**Clase:** Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : 1

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

**A** : 106.00 cm<sup>2</sup>

**f<sub>y</sub>**: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

**f<sub>y</sub>** : 265.00 MPa

**N<sub>cr</sub>**: Axil crítico de pandeo elástico.

**N<sub>cr</sub>** : 11625.79 kN

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

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

$$N_{cr,y} : \underline{38879.91} \text{ kN}$$

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

$$N_{cr,z} : \underline{13545.82} \text{ kN}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{11625.79} \text{ kN}$$

Donde:

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

$$I_y : \underline{11260.00} \text{ cm}^4$$

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

$$I_z : \underline{3923.00} \text{ cm}^4$$

$I_t$ : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{103.88} \text{ cm}^4$$

$I_w$ : Constante de alabeo de la sección.

$$I_w : \underline{486900.00} \text{ cm}^6$$

$E$ : Módulo de elasticidad.

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

$G$ : Módulo de elasticidad transversal.

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

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

$$L_{ky} : \underline{2.450} \text{ m}$$

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

$$L_{kz} : \underline{2.450} \text{ m}$$

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

$$L_{kt} : \underline{3.500} \text{ m}$$

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

$$i_0 : \underline{11.97} \text{ cm}$$

Siendo:

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

$$i_y : \underline{10.31} \text{ cm}$$

$$i_z : \underline{6.08} \text{ cm}$$

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

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

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

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

Se debe satisfacer:

$$20.60 \leq 168.93 \checkmark$$

Donde:

$h_w$ : Altura del alma.

$t_w$ : Espesor del alma.

$A_w$ : Área del alma.

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

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

$E$ : Módulo de elasticidad.

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

Siendo:

$$h_w : \underline{206.00} \text{ mm}$$

$$t_w : \underline{10.00} \text{ mm}$$

$$A_w : \underline{20.60} \text{ cm}^2$$

$$A_{fc,ef} : \underline{40.80} \text{ cm}^2$$

$$k : \underline{0.30}$$

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.364 m del nudo N38, para la combinación de acciones  $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H1$ .

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

$$N_{t,Ed} : \underline{10.09} \text{ kN}$$

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

$$N_{t,Rd} : \underline{2675.24} \text{ kN}$$

Donde:

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

$$A : \underline{106.00} \text{ cm}^2$$

$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

$\gamma_{Mo}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

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

Se debe satisfacer:

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

$$\eta : \underline{0.045} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N38,  
para la combinación de acciones  $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot Q(G1)$ .

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

$$N_{c,Ed} : \underline{102.06} \text{ kN}$$

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

$$N_{c,Rd} : \underline{2675.24} \text{ kN}$$

Donde:

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

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

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

$$A : \underline{106.00} \text{ cm}^2$$

$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

$\gamma_{M0}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

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

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

$$N_{b,Rd} : \underline{2267.81} \text{ kN}$$

Donde:

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

$$A : \underline{106.00} \text{ cm}^2$$

$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

$\gamma_{M1}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

$\chi$ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi_y : \underline{0.98}$$

$$\chi_z : \underline{0.87}$$

Siendo:

$\alpha$ : Coeficiente de imperfección elástica.

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

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

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

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

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

$$\chi_T : \underline{0.85}$$

$$\phi_y : \underline{0.55}$$

$$\phi_z : \underline{0.67}$$

$$\phi_T : \underline{0.69}$$

$$\alpha_y : \underline{0.34}$$

$$\alpha_z : \underline{0.49}$$

$$\alpha_T : \underline{0.49}$$

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.27}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.46}$$

$$\bar{\lambda}_T : \underline{0.49}$$

$$N_{cr} : \underline{11625.79} \text{ kN}$$

$$N_{cr,y} : \underline{38879.91} \text{ kN}$$

$$N_{cr,z} : \underline{13545.82} \text{ kN}$$

$$N_{cr,T} : \underline{11625.79} \text{ kN}$$

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.707} \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.717} \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N38, para la combinación de acciones  $1.35 \cdot PP + 1.05 \cdot Q(G1) + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2 + 0.75 \cdot N$ .

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

$$M_{Ed}^+ : \underline{188.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N38, para la combinación de acciones  $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H1$ .

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

$$M_{Ed}^- : \underline{159.79} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

$$M_{c,Rd} : \underline{265.76} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

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

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

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

$$W_{pl,y} : \underline{1053.00} \text{ cm}^3$$

**$f_{yd}$ :** Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

**$\gamma_{M0}$ :** Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

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

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

$$M_{b,Rd}^+ : \underline{262.36} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{b,Rd}^- : \underline{243.82} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

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

$$W_{pl,y} : \underline{1053.00} \text{ cm}^3$$

**$f_{yd}$ :** Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

**$\gamma_{M1}$ :** Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

**$\chi_{LT}$ :** Factor de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT}^+ : \underline{0.99}$$

$$\chi_{LT}^- : \underline{0.92}$$

Siendo:

$$\phi_{LT}^+ : \underline{0.54}$$

$$\phi_{LT}^- : \underline{0.67}$$

**$\alpha_{LT}$ :** Coeficiente de imperfección elástica.

$$\alpha_{LT} : \underline{0.21}$$

**$\bar{\lambda}_{LT}$ :** Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda}_{LT}^+ : \underline{0.26}$$

$$\bar{\lambda}_{LT}^- : \underline{0.52}$$

**$M_{cr}$ :** Momento crítico elástico de pandeo lateral.

$$M_{cr}^+ : \underline{4205.95} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{cr} : \underline{1026.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento crítico elástico de pandeo lateral  $M_{cr}$  se determina según la teoría de la elasticidad:

Siendo:

$M_{LTv}$ : Componente que representa la resistencia por torsión uniforme de la barra.

$$M_{LTv}^+ : \underline{1743.76} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{LTv}^- : \underline{747.32} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$M_{LTW}$ : Componente que representa la resistencia por torsión no uniforme de la barra.

$$M_{LTW}^+ : \underline{3827.44} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{LTW}^- : \underline{703.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$W_{el,y}$ : Módulo resistente elástico de la sección bruta, obtenido para la fibra más comprimida.

$$W_{el,y} : \underline{938.33} \text{ cm}^3$$

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

$$I_z : \underline{3923.00} \text{ cm}^4$$

$I_t$ : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{103.88} \text{ cm}^4$$

$E$ : Módulo de elasticidad.

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

$G$ : Módulo de elasticidad transversal.

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

$L_c^+$ : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior.

$$L_c^+ : \underline{1.500} \text{ m}$$

$L_c^-$ : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior.

$$L_c^- : \underline{3.500} \text{ m}$$

$C_1$ : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

$$C_1 : \underline{1.00}$$

$i_{f,z}$ : Radio de giro, respecto al eje de menor inercia de la sección, del soporte formado por el ala comprimida y la tercera parte de la zona comprimida del alma adyacente al ala comprimida.

$$i_{f,z}^+ : \underline{6.65} \text{ cm}$$

$$i_{f,z}^- : \underline{6.65} \text{ cm}$$

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.068} \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N38, para la combinación de acciones  $1.35 \cdot PP + 1.05 \cdot Q1(B) + 1.5 \cdot V(90^\circ)H1 + 0.75 \cdot N$ .



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

$$M_{Ed}^+ : \underline{8.14} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N38, para la combinación de acciones  $0.8\cdot PP+1.5\cdot V(270^\circ)H1$ .

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

$$M_{Ed}^- : \underline{8.49} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

$$M_{c,Rd} : \underline{125.79} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

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

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

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

$$W_{pl,z} : \underline{498.40} \text{ cm}^3$$

$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

$\gamma_{m0}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{m0} : \underline{1.05}$$

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.100} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N38, para la combinación de acciones  $0.8\cdot PP+1.5\cdot V(180^\circ)H1$ .

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

$$V_{Ed} : \underline{48.67} \text{ kN}$$

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

$$V_{c,Rd} : \underline{484.35} \text{ kN}$$

Donde:

$A_v$ : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{33.24} \text{ cm}^2$$

Siendo:

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

$$A : \underline{106.00} \text{ cm}^2$$

$b$ : Ancho de la sección.

$$b : \underline{240.00} \text{ mm}$$

$t_f$ : Espesor del ala.

$$t_f : \underline{17.00} \text{ mm}$$

$t_w$ : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{10.00} \text{ mm}$$

$r$ : Radio de acuerdo entre ala y alma.

$$r : \underline{21.00} \text{ mm}$$

$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

$\gamma_{M0}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

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

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

$$16.40 < 65.92 \quad \checkmark$$

Donde:

$\lambda_w$ : Esbeltez del alma.

$$\lambda_w : \underline{16.40}$$

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

$$\lambda_{m\acute{a}x} : \underline{65.92}$$

$\varepsilon$ : Factor de reducción.

$$\varepsilon : \underline{0.94}$$

Siendo:

$f_{ref}$ : Límite elástico de referencia.

$$f_{ref} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones  $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1$ .

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

$$V_{Ed} : \underline{4.46} \text{ kN}$$

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

$$V_{c,Rd} : \underline{1244.38} \text{ kN}$$

Donde:

**A<sub>v</sub>**: Área transversal a cortante. **A<sub>v</sub>** : 85.40 cm<sup>2</sup>

Siendo:

**A**: Área de la sección bruta. **A** : 106.00 cm<sup>2</sup>

**d**: Altura del alma. **d** : 206.00 mm

**t<sub>w</sub>**: Espesor del alma. **t<sub>w</sub>** : 10.00 mm

**f<sub>yd</sub>**: Resistencia de cálculo del acero. **f<sub>yd</sub>** : 252.38 MPa

Siendo:

**f<sub>y</sub>**: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f<sub>y</sub>** : 265.00 MPa

**γ<sub>Mo</sub>**: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ<sub>Mo</sub>** : 1.05

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

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V<sub>Ed</sub>** no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante **V<sub>c,Rd</sub>**.

$$48.67 \text{ kN} \leq 242.17 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H1.

**V<sub>Ed</sub>**: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V<sub>Ed</sub>** : 48.67 kN

**V<sub>c,Rd</sub>**: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. **V<sub>c,Rd</sub>** : 484.35 kN

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

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V<sub>Ed</sub>** no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante **V<sub>c,Rd</sub>**.

$$4.46 \text{ kN} \leq 622.19 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones  $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1$ .

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

$$V_{Ed} : \underline{4.46} \text{ kN}$$

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

$$V_{c,Rd} : \underline{1244.38} \text{ kN}$$

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.740} \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.740} \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.743} \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N38, para la combinación de acciones  $1.35 \cdot PP + 1.05 \cdot Q(G1) + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2 + 0.75 \cdot N$ .

Donde:

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

$$N_{c,Ed} : \underline{70.84} \text{ kN}$$

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

$$M_{y,Ed}^+ : \underline{188.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed}^+ : \underline{0.80} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

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

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

$$N_{pl,Rd} : \underline{2675.24} \text{ kN}$$

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

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{265.76} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{125.79} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

**A**: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{106.00} \text{ cm}^2$$

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

$$W_{pl,y} : \underline{1053.00} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{498.40} \text{ cm}^3$$

$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

$\gamma_{M1}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

$k_y, k_z, k_{y,LT}$ : Coeficientes de interacción.

$$k_y : \underline{1.00}$$

$$k_z : \underline{1.01}$$

$$k_{y,LT} : \underline{1.00}$$

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

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

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

$$C_{m,LT} : \underline{1.00}$$

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

$$\chi_y : \underline{0.98}$$

$$\chi_z : \underline{0.87}$$

$\chi_{LT}$ : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT} : \underline{1.00}$$

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

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.27}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.46}$$

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

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

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

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

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

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones  $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H1$ .

$$48.67 \text{ kN} \leq 242.08 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

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

$$V_{Ed,z} : \underline{48.67} \text{ kN}$$

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

$$V_{c,Rd,z} : \underline{484.15} \text{ kN}$$

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones  $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot Q(G1)$ .

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

$$M_{T,Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

$$M_{T,Rd} : \underline{8.90} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

$W_T$ : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{61.11} \text{ cm}^3$$

$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

$\gamma_{M0}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.101} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N38, para la combinación de acciones  $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H1$ .

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

$$V_{Ed} : \underline{48.67} \text{ kN}$$

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

$$M_{T,Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{484.15} \text{ kN}$$

Donde:

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

$$V_{pl,Rd} : \underline{484.35} \text{ kN}$$

$\tau_{T,Ed}$ : Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{0.14} \text{ MPa}$$

Siendo:

$W_T$ : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{61.11} \text{ cm}^3$$

$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

$f_y$ : 265.00 MPa

$\gamma_{M0}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M0}$ : 1.05

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

Se debe satisfacer:

$\eta$ : 0.004 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones  $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1$ .

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

$V_{Ed}$ : 4.46 kN

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

$M_{T,Ed}$ : 0.00 kN·m

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

$V_{pl,T,Rd}$ : 1244.19 kN

Donde:

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

$V_{pl,Rd}$ : 1244.38 kN

$\tau_{T,Ed}$ : Tensiones tangenciales por torsión.

$\tau_{T,Ed}$ : 0.06 MPa

Siendo:

$W_T$ : Módulo de resistencia a torsión.

$W_T$ : 61.11 cm<sup>3</sup>

$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd}$ : 252.38 MPa

Siendo:

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

$f_y$ : 265.00 MPa

$\gamma_{M0}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M0}$ : 1.05

### 9.1.2 COMPROBACIÓN DE LOS PILARES DE FACHADA

Para la comprobación de los pilares laterales vamos a utilizar un pilar correspondiente al pórtico frontal de la nave. Este corresponde a la barra comprendida entre en nudo **N51** y **N54**:

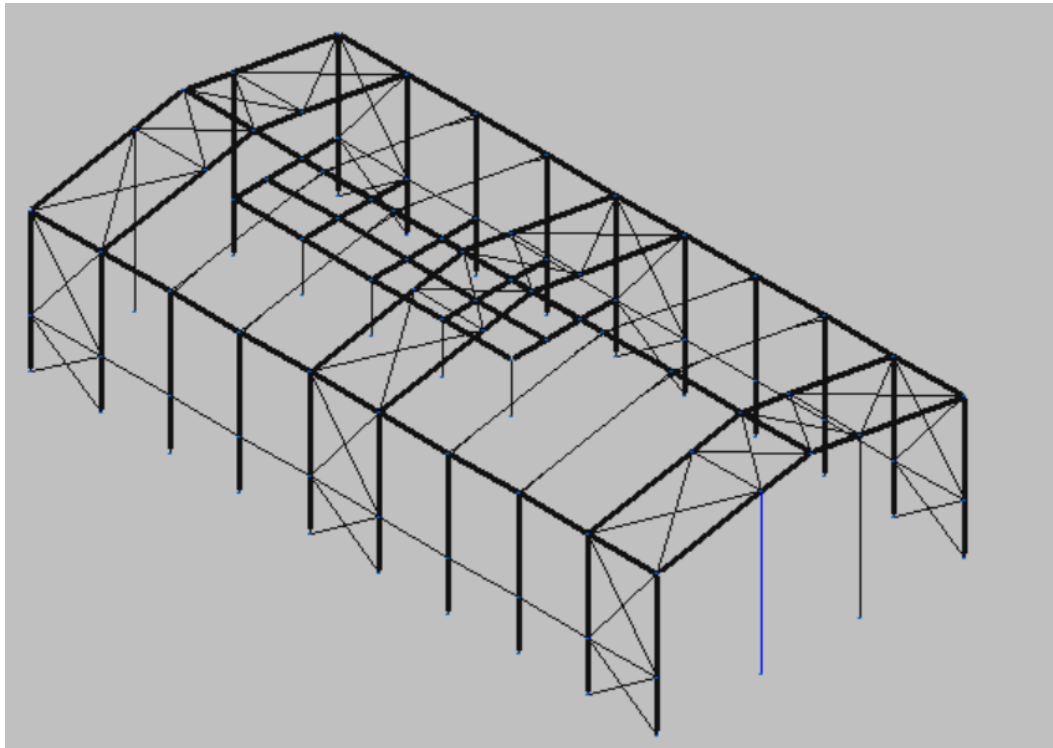


Ilustración 14: Pilar de Fachada a Estudiar (CYPE3D).

#### Cálculo CYPE:

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado		
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	$M_t$		$M_t V_z$	$M_t V_y$
N51/N54	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 11.251 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 9.6$	x: 0 m $\eta = 52.5$	x: 0 m $\eta = 28.4$	x: 0 m $\eta = 12.4$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 79.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 12.4$	$\eta = 0.5$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 79.7$
Notación: $\bar{\lambda}$ : Limitación de esbeltez $\lambda_w$ : 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 $\eta$ : Coeficiente de aprovechamiento (%)																



Barra N51/N54

Perfil: HE 240 B Material: Acero (S275)						
Nudos	Longitud (m)	Características mecánicas				
		Inicial	Final	Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>z</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )
N51	N54	11.364	106.00	11260.00	3923.00	103.88
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β	0.70	0.70	0.00	0.00		
L <sub>K</sub>	7.955	7.955	0.000	0.000		
C <sub>m</sub>	1.000	1.000	1.000	1.000		
C <sub>1</sub>	-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L <sub>K</sub> : Longitud de pandeo (m) C <sub>m</sub> : Coeficiente de momentos C <sub>1</sub> : Factor de modificación para el momento crítico						

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

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

$\bar{\lambda}$  : 1.48 ✓

Donde:

**Clase**: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : 1

**A**: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : 106.00 cm<sup>2</sup>

**f<sub>y</sub>**: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f<sub>y</sub>** : 265.00 MPa

**N<sub>cr</sub>**: Axil crítico de pandeo elástico. **N<sub>cr</sub>** : 1285.01 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N<sub>cr</sub>** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **N<sub>cr,y</sub>** : 3688.30 kN

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. **N<sub>cr,z</sub>** : 1285.01 kN

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. **N<sub>cr,T</sub>** : ∞

Donde:

<b><math>I_y</math></b> : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	<b><math>I_y</math></b> : <u>11260.00</u> cm <sup>4</sup>
<b><math>I_z</math></b> : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	<b><math>I_z</math></b> : <u>3923.00</u> cm <sup>4</sup>
<b><math>I_t</math></b> : Momento de inercia a torsión uniforme.	<b><math>I_t</math></b> : <u>103.88</u> cm <sup>4</sup>
<b><math>I_w</math></b> : Constante de alabeo de la sección.	<b><math>I_w</math></b> : <u>486900.00</u> cm <sup>6</sup>
<b>E</b> : Módulo de elasticidad.	<b>E</b> : <u>210000</u> MPa
<b>G</b> : Módulo de elasticidad transversal.	<b>G</b> : <u>81000</u> MPa
<b><math>L_{ky}</math></b> : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	<b><math>L_{ky}</math></b> : <u>7.955</u> m
<b><math>L_{kz}</math></b> : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	<b><math>L_{kz}</math></b> : <u>7.955</u> m
<b><math>L_{kt}</math></b> : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	<b><math>L_{kt}</math></b> : <u>0.000</u> m
<b><math>i_0</math></b> : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	<b><math>i_0</math></b> : <u>11.97</u> cm

Siendo:

<b><math>i_y, i_z</math></b> : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	<b><math>i_y</math></b> : <u>10.31</u> cm
	<b><math>i_z</math></b> : <u>6.08</u> cm
<b><math>y_0, z_0</math></b> : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	<b><math>y_0</math></b> : <u>0.00</u> mm
	<b><math>z_0</math></b> : <u>0.00</u> mm

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

Se debe satisfacer:

$$20.60 \leq 168.93 \checkmark$$

Donde:

<b><math>h_w</math></b> : Altura del alma.	<b><math>h_w</math></b> : <u>206.00</u> mm
<b><math>t_w</math></b> : Espesor del alma.	<b><math>t_w</math></b> : <u>10.00</u> mm
<b><math>A_w</math></b> : Área del alma.	<b><math>A_w</math></b> : <u>20.60</u> cm <sup>2</sup>
<b><math>A_{fc,ef}</math></b> : Área reducida del ala comprimida.	<b><math>A_{fc,ef}</math></b> : <u>40.80</u> cm <sup>2</sup>
<b>k</b> : Coeficiente que depende de la clase de la sección.	<b>k</b> : <u>0.30</u>
<b>E</b> : Módulo de elasticidad.	<b>E</b> : <u>210000</u> MPa
<b><math>f_{yf}</math></b> : Límite elástico del acero del ala comprimida.	<b><math>f_{yf}</math></b> : <u>265.00</u> MPa

Siendo:

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.007} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 11.251 m del nudo N51, para la combinación de acciones  $0.8 \cdot PP + 1.05 \cdot Q(G1) + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1$ .

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

$$N_{t,Ed} : \underline{17.89} \text{ kN}$$

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

$$N_{t,Rd} : \underline{2675.24} \text{ kN}$$

Donde:

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

$$A : \underline{106.00} \text{ cm}^2$$

$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

$\gamma_{M0}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.031} \quad \checkmark$$

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

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N51, para la combinación de acciones  $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot Q(G1)$ .

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

$$N_{c,Ed} : \underline{82.60} \text{ kN}$$

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

$$N_{c,Rd} : \underline{2675.24} \text{ kN}$$

Donde:

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

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

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

$$A : \underline{106.00} \text{ cm}^2$$

**f<sub>yd</sub>:** Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

**f<sub>y</sub>:** Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

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

**γ<sub>M0</sub>:** Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

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

La resistencia de cálculo a pandeo **N<sub>b,Rd</sub>** en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} : \underline{860.36} \text{ kN}$$

Donde:

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

$$A : \underline{106.00} \text{ cm}^2$$

**f<sub>yd</sub>:** Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

**f<sub>y</sub>:** Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

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

**γ<sub>M1</sub>:** Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

**χ:** Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi_y : \underline{0.68}$$

$$\chi_z : \underline{0.32}$$

Siendo:

$$\phi_y : \underline{1.00}$$

$$\phi_z : \underline{1.91}$$

**α:** Coeficiente de imperfección elástica.

$$\alpha_y : \underline{0.34}$$

$$\alpha_z : \underline{0.49}$$

**λ̄:** Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.87}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{1.48}$$

**N<sub>cr</sub>:** Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$$N_{cr} : \underline{1285.01} \text{ kN}$$

**N<sub>cr,y</sub>:** Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{3688.30} \text{ kN}$$

**N<sub>cr,z</sub>:** Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{1285.01} \text{ kN}$$

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

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

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

Se debe satisfacer:

$\eta$  : 0.525 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N51, para la combinación de acciones  $0.8 \cdot PP + 1.05 \cdot Q1(B) + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1$ .

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

$M_{Ed}^+$  : 116.93 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N51, para la combinación de acciones  $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2 + 0.75 \cdot N$ .

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

$M_{Ed}^-$  : 139.48 kN·m

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

$M_{c,Rd}$  : 265.76 kN·m

Donde:

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

**Clase** : 1

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

**$W_{pl,y}$**  : 1053.00 cm<sup>3</sup>

**$f_{yd}$** : Resistencia de cálculo del acero.

**$f_{yd}$**  : 252.38 MPa

Siendo:

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

**$f_y$**  : 265.00 MPa

**$\gamma_{Mo}$** : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

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

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

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

Se debe satisfacer:

$\eta$  : 0.284 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N51,  
para la combinación de acciones  $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2 + 0.75 \cdot N$ .

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

$$M_{Ed}^+ : \underline{35.68} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N51,  
para la combinación de acciones  $0.8 \cdot PP + 1.05 \cdot Q(G1) + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2$ .

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

$$M_{Ed}^- : \underline{32.13} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

$$M_{c,Rd} : \underline{125.79} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

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

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

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

$$W_{pl,z} : \underline{498.40} \text{ cm}^3$$

$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

$\gamma_{M0}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.124} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N51,  
para la combinación de acciones  $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2 + 0.75 \cdot N$ .

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

$$V_{Ed} : \underline{59.83} \text{ kN}$$

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

$$V_{c,Rd} : \underline{484.35} \text{ kN}$$

Donde:

$A_v$ : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{33.24} \text{ cm}^2$$

Siendo:

<b>A</b> : Área bruta de la sección transversal de la barra.	<b>A</b> : <u>106.00</u> cm <sup>2</sup>
<b>b</b> : Ancho de la sección.	<b>b</b> : <u>240.00</u> mm
<b>t<sub>f</sub></b> : Espesor del ala.	<b>t<sub>f</sub></b> : <u>17.00</u> mm
<b>t<sub>w</sub></b> : Espesor del alma.	<b>t<sub>w</sub></b> : <u>10.00</u> mm
<b>r</b> : Radio de acuerdo entre ala y alma.	<b>r</b> : <u>21.00</u> mm

**f<sub>yd</sub>**: Resistencia de cálculo del acero. **f<sub>yd</sub>** : 252.38 MPa

Siendo:

<b>f<sub>y</sub></b> : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	<b>f<sub>y</sub></b> : <u>265.00</u> MPa
<b>γ<sub>MO</sub></b> : Coeficiente parcial de seguridad del material.	<b>γ<sub>MO</sub></b> : <u>1.05</u>

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

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

$$16.40 < 65.92 \quad \checkmark$$

Donde:

**λ<sub>w</sub>**: Esbeltez del alma. **λ<sub>w</sub>** : 16.40

**λ<sub>máx</sub>**: Esbeltez máxima. **λ<sub>máx</sub>** : 65.92

**ε**: Factor de reducción. **ε** : 0.94

Siendo:

<b>f<sub>ref</sub></b> : Límite elástico de referencia.	<b>f<sub>ref</sub></b> : <u>235.00</u> MPa
<b>f<sub>y</sub></b> : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	<b>f<sub>y</sub></b> : <u>265.00</u> MPa

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.005} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N.

**V<sub>Ed</sub>**: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V<sub>Ed</sub>** : 6.15 kN

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

$$V_{c,Rd} : \underline{1244.38} \text{ kN}$$

Donde:

$A_v$ : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{85.40} \text{ cm}^2$$

Siendo:

$A$ : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{106.00} \text{ cm}^2$$

$d$ : Altura del alma.

$$d : \underline{206.00} \text{ mm}$$

$t_w$ : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{10.00} \text{ mm}$$

$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

$\gamma_{M0}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

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

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

$$59.83 \text{ kN} \leq 242.17 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones  $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2 + 0.75 \cdot N$ .

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

$$V_{Ed} : \underline{59.83} \text{ kN}$$

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

$$V_{c,Rd} : \underline{484.35} \text{ kN}$$

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

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

$$6.15 \text{ kN} \leq 622.19 \text{ kN} \quad \checkmark$$



Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones  $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2 + 0.75 \cdot N$ .

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

$V_{Ed}$ : 6.15 kN

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

$V_{c,Rd}$ : 1244.38 kN

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.797} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.739} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.675} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N51, para la combinación de acciones  $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2 + 0.75 \cdot N$ .

Donde:

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

$N_{c,Ed}$ : 66.92 kN

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

$M_{y,Ed}$ : 139.33 kN·m

$M_{z,Ed}$ : 31.19 kN·m

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

**Clase**: 1

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

$N_{pl,Rd}$ : 2675.24 kN

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

$M_{pl,Rd,y}$ : 265.76 kN·m

$M_{pl,Rd,z}$ : 125.79 kN·m

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

**A**: Área de la sección bruta.

**A**: 106.00 cm<sup>2</sup>

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

$W_{pl,y}$ : 1053.00 cm<sup>3</sup>

$W_{pl,z}$ : 498.40 cm<sup>3</sup>

$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd}$ : 252.38 MPa

Siendo:

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

$f_y$ : 265.00 MPa

$\gamma_{M1}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

$k_y, k_z$ : Coeficientes de interacción.

$$k_y : \underline{1.02}$$

$$k_z : \underline{1.11}$$

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

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

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

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

$$\chi_y : \underline{0.68}$$

$$\chi_z : \underline{0.32}$$

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

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.87}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{1.48}$$

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

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

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

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

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

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones  $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2 + 0.75 \cdot N$ .

$$59.83 \text{ kN} \leq 242.13 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

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

$$V_{Ed,z} : \underline{59.83} \text{ kN}$$

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

$$V_{c,Rd,z} : \underline{484.26} \text{ kN}$$

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones  $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H1$ .

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

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

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

$$M_{T,Rd} : \underline{8.90} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

$W_T$ : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{61.11} \text{ cm}^3$$

$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

$\gamma_{M0}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.124} \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N51, para la combinación de acciones  $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2 + 0.75 \cdot N$ .

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

$$V_{Ed} : \underline{59.83} \text{ kN}$$

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

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

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

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{484.26} \text{ kN}$$

Donde:

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

$$V_{pl,Rd} : \underline{484.35} \text{ kN}$$

$\tau_{T,Ed}$ : Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{0.06} \text{ MPa}$$

Siendo:

$W_T$ : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{61.11} \text{ cm}^3$$

$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

$f_y$  : 265.00 MPa

$\gamma_{M0}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M0}$  : 1.05

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

Se debe satisfacer:

$\eta$  : 0.005 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones  $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2 + 0.75 \cdot N$ .

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

$V_{Ed}$  : 6.15 kN

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

$M_{T,Ed}$  : 0.00 kN·m

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

$V_{pl,T,Rd}$  : 1244.14 kN

Donde:

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

$V_{pl,Rd}$  : 1244.38 kN

$\tau_{T,Ed}$ : Tensiones tangenciales por torsión.

$\tau_{T,Ed}$  : 0.07 MPa

Siendo:

$W_T$ : Módulo de resistencia a torsión.

$W_T$  : 61.11 cm<sup>3</sup>

$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd}$  : 252.38 MPa

Siendo:

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

$f_y$  : 265.00 MPa

$\gamma_{M0}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M0}$  : 1.05

## 9.2 COMPROBACIÓN DE LOS DINTELES

Para la comprobación de los dinteles vamos a utilizar el mismo pórtico interior. El pórtico tiene 22 metros y consta de dos dinteles correspondientes a las barras N39-40 y N37-40. Son idénticas y tienen un nudo intermedio (N40).

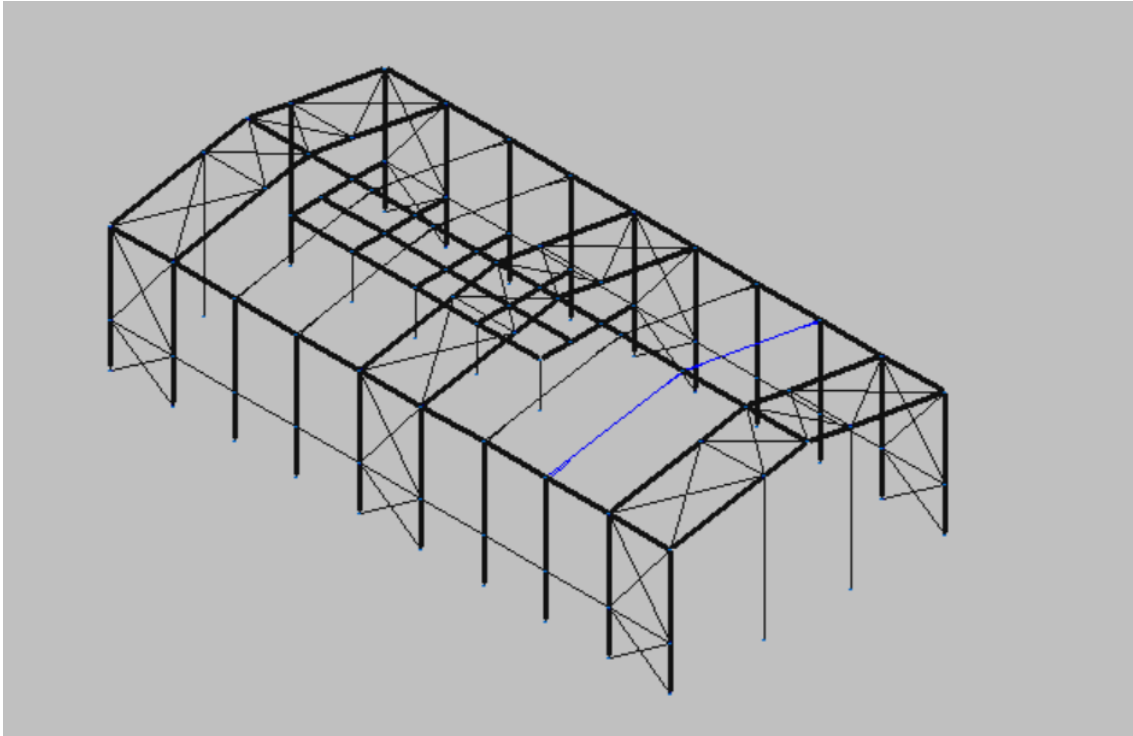
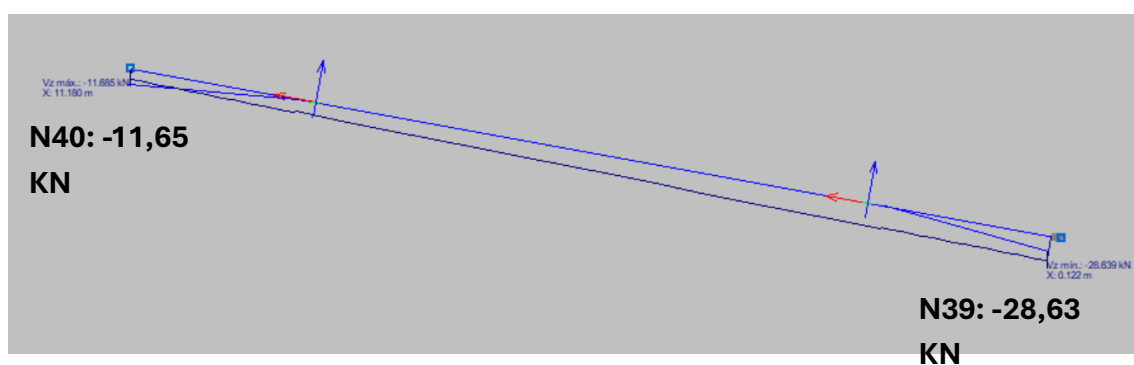


Ilustración 15: Dintel del Pórtico a Estudiar (CYPE3D).

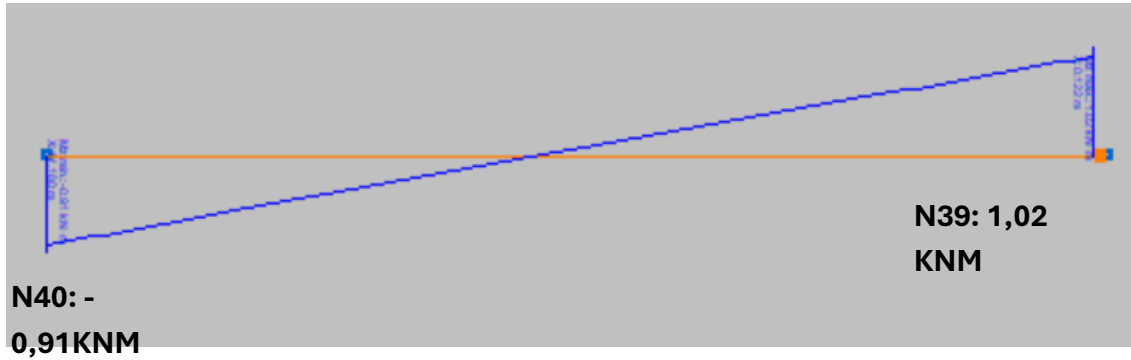
Dada la simetría, tan solo se va a comprobar una barra, la compuesta por el nudo 39-40.

La combinación más desfavorable obtenida se produce a una distancia de **2.123 m del nudo N39 (posterior a las cartelas):**  
 **$1.35 \cdot PP + 1.05 \cdot Q(G1) + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2 + 0.75 \cdot N:$**

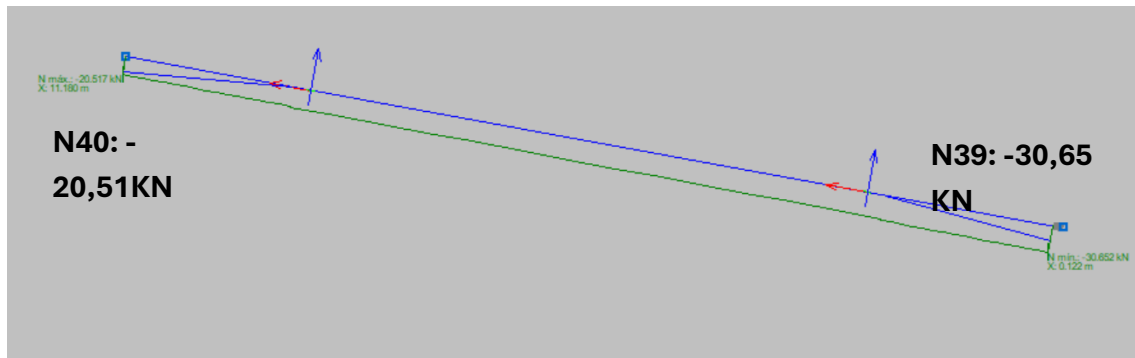
### Cortante sobre eje Z $V_z$



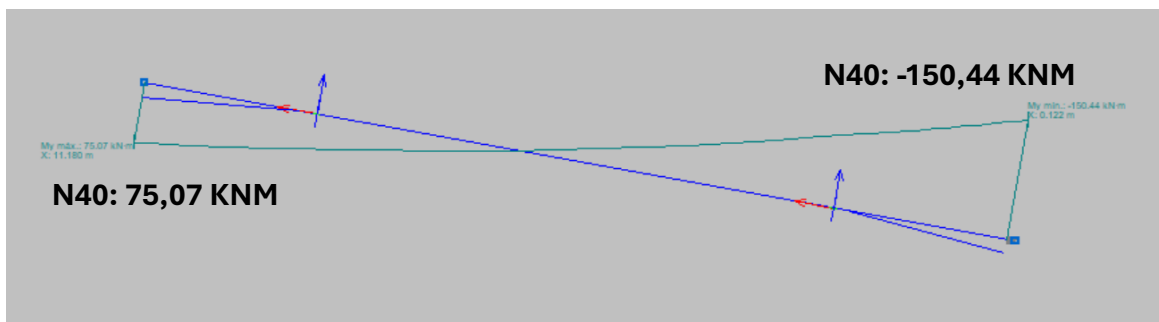
### Momento sobre eje Z $M_z$



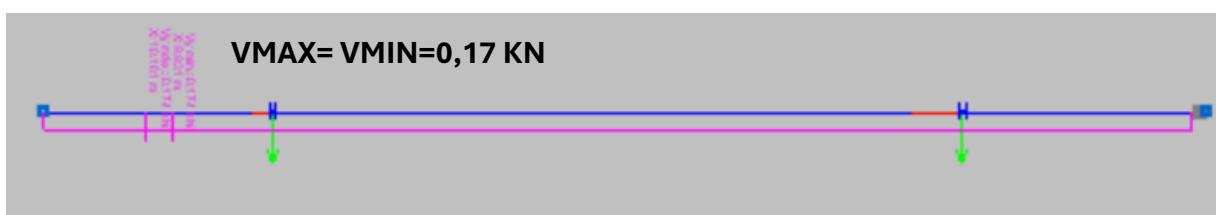
### Axil



### Momento sobre eje Y $M_y$



### Cortante sobre eje Y $V_y$



Los esfuerzos más desfavorables se encuentran en el punto a **2,123 metros del nudo 39 (posterior a la cartela).**

- Momento respecto al eje Y:  $M_{y,ed} = -97,99 \text{ KNm}$
- Momento respecto al eje Z:  $M_{z,ed} = 0,63 \text{ KNm}$
- Axil:  $N_{ed} = -27,24 \text{ KN}$
- Cortante respecto al eje Y:  $V_{y,ed} = 0,164 \text{ KN}$
- Cortante respecto al eje Z:  $V_{z,ed} = -26,54 \text{ KN}$

Datos del perfil **IPE 360:**

- Módulo resistente elástico respecto al eje Y:  $W_{el,y} = 904 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$
- Módulo resistente elástico respecto al eje Z:  $W_{el,z} = 123 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$
- Radio de giro respecto al eje Y:  $i_y = 150 \text{ mm}$
- Radio de giro respecto al eje Z:  $i_z = 37,9 \text{ mm}$
- Área de corte del eje fuerte  $A_{vz} = 35,1 \cdot 10^2 \text{ mm}^2$
- Área de la sección:  $A = 72,70 \cdot 10^2 \text{ mm}^2$
- Momento de inercia respecto eje Y:  $I_y = 16270 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$
- Momento de inercia respecto eje Z:  $I_z = 1043 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$

## COMPROBACIÓN ESTADOS LIMITES ULTIMOS:

### Comprobación a resistencia:

Debemos confirmar que no existe interacción entre los cortantes:

$$V_{z,ed} \leq 0,5 \cdot A_{vz} \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$$26,54 \cdot 10^3 \leq 0,5 \cdot 35,10 \cdot 10^2 \cdot \frac{261,90}{\sqrt{3}}$$

$$54,71 \cdot 10^3 \leq 265,37 \cdot 10^3 \text{ CUMPLE}$$

A continuación:

$$\frac{N_{ed}}{A \cdot f_{yd}} + \frac{M_{y,ed}}{W_{el,y} \cdot f_{yd}} + \frac{M_{z,ed}}{W_{el,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$\frac{27,30 \cdot 10^3}{72,70 \cdot 10^2 \cdot 261,90} + \frac{97,99 \cdot 10^6}{904 \cdot 10^3 \cdot 261,90} + \frac{0,63 \cdot 10^6}{123 \cdot 10^3 \cdot 261,90} \leq 1$$

$$0,45 \leq 1 \text{ CUMPLE A RESISTENCIA}$$

### Comprobación por pandeo:

Debemos estudiar las longitudes de pandeo en cada dirección, como se ve en la tabla 7.

$\beta_z=0,70$  (empotrado en un extremo y con cierto grado de libertad en el otro)

Longitudes de pandeo:

$$L_{kz} = 1,5 \text{ m (distancia entre correas)}$$

$$L_{ky} = \beta_y \cdot L = 0,7 \cdot 11,18 = 7,82 \text{ m}$$

Iniciamos calculando la carga crítica en ambas direcciones:

$$N_{crit,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2} = \frac{\pi^2 \cdot 210 \cdot 10^3 \cdot 16270 \cdot 10^4}{(7,82 \cdot 10^3)^2} = 5,51 \cdot 10^6 \text{ N} = 5,51 \cdot 10^3 \text{ KN}$$

$$N_{crit,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2} = \frac{\pi^2 \cdot 210 \cdot 10^3 \cdot 1043 \cdot 10^4}{(1,5 \cdot 10^3)^2} = 9,60 \cdot 10^6 \text{ N} = 9,60 \cdot 10^3 \text{ KN}$$

Posteriormente procedemos a calcular la esbeltez reducida:

$$\bar{\lambda}_y = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{crit,y}}} = \sqrt{\frac{72,70 \cdot 10^2 \cdot 275}{5,51 \cdot 10^6}} = 0,60 \leq 2 \text{ (Vigas: máx. 2)}$$

$$\bar{\lambda}_z = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{crit,z}}} = \sqrt{\frac{72,70 \cdot 10^2 \cdot 275}{9,60 \cdot 10^6}} = 0,45 \leq 2 \text{ (Vigas: máx. 2)}$$

El siguiente paso es calcular el factor por reducción por pandeo:

$$\Phi_y = 0,5 \cdot (1 + \alpha_y \cdot (\bar{\lambda}_y - 0,2)) + \bar{\lambda}_y^2$$

$$\Phi_z = 0,5 \cdot (1 + \alpha_z \cdot (\bar{\lambda}_z - 0,2)) + \bar{\lambda}_z^2$$



Siendo  $\Phi$  factor de reducción de pandeo y  $\alpha$  coeficiente de imperfección.  
 Para conocer  $\alpha$  se deben tener en vista las dimensiones del perfil.

Tabla 11: Curva de Pandeo Sección Transversal (DB-SE-A).

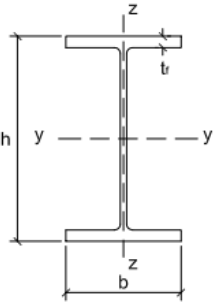
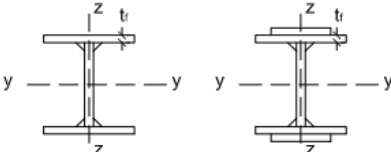
Tipo de sección	Tipo de acero Eje de pandeo <sup>(1)</sup>	S235 a S355		S450		
		y	z	y	z	
<b>Perfiles laminados en I</b> 	$h/b > 1,2$	$t \leq 40$ mm	a	b	a <sub>0</sub>	a <sub>0</sub>
	$40$ mm $< t \leq 100$ mm		b	c	a	a
	$h/b \leq 1,2$	$t \leq 100$ mm	b	c	a	a
		$t > 100$ mm	d	d	c	c
<b>Perfiles armados en I</b> 	$t \leq 40$ mm		b	c	b	c
	$t > 40$ mm		c	d	c	d

Tabla 12: Curva de pandeo en función de la sección transversal (DB-SE-A).

Esbeltez reducida	Curva de pandeo				
	a <sub>0</sub>	a	b	c	d
<b>Coeficiente (<math>\alpha</math>) de imperfección</b>	<b>0,13</b>	<b>0,21</b>	<b>0,34</b>	<b>0,49</b>	<b>0,76</b>
$\leq 0,20$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
<b>0,30</b>	0,99	0,98	0,96	0,95	0,92
<b>0,40</b>	0,97	0,95	0,93	0,90	0,85
<b>0,50</b>	0,95	0,92	0,88	0,84	0,78
<b>0,60</b>	0,93	0,89	0,84	0,79	0,71
<b>0,70</b>	0,90	0,85	0,78	0,72	0,64
<b>0,80</b>	0,85	0,80	0,72	0,66	0,58
<b>0,90</b>	0,80	0,73	0,66	0,60	0,52
<b>1,00</b>	0,73	0,67	0,60	0,54	0,47
<b>1,10</b>	0,65	0,60	0,54	0,48	0,42
<b>1,20</b>	0,57	0,53	0,48	0,43	0,38
<b>1,30</b>	0,51	0,47	0,43	0,39	0,34
<b>1,40</b>	0,45	0,42	0,38	0,35	0,31
<b>1,50</b>	0,40	0,37	0,34	0,31	0,28
<b>1,60</b>	0,35	0,32	0,31	0,28	0,25
<b>1,80</b>	0,28	0,27	0,25	0,23	0,21
<b>2,00</b> <sup>(1)</sup>	0,23	0,22	0,21	0,20	0,18
<b>2,20</b> <sup>(1)</sup>	0,19	0,19	0,18	0,17	0,15
<b>2,40</b> <sup>(1)</sup>	0,16	0,16	0,15	0,14	0,13
<b>2,70</b> <sup>(2)</sup>	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11
<b>3,00</b> <sup>(2)</sup>	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09

<sup>(1)</sup> esbeltez intolerable en los elementos principales  
<sup>(2)</sup> esbeltez intolerable incluso en elementos de arriostamiento

El coeficiente de imperfección  $\alpha_y = 0,21$  y  $\alpha_z = 0,34$ .

$$\Phi_y = 0,5 \cdot (1 + 0,21 \cdot (0,60 - 0,2) + 0,60^2) = 0,72$$

$$\Phi_z = 0,5 \cdot (1 + 0,34 \cdot (0,45 - 0,2) + 0,45^2) = 0,64$$

El Factor de Reducción por Esbeltez ( $\chi$ ):

$$\chi_y = \frac{1}{\Phi_y + \sqrt{\Phi_y^2 - \lambda_y^2}} \leq 1 = \frac{1}{0,72 + \sqrt{0,72^2 - 0,60^2}} = \mathbf{0,89}$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} \leq 1 = \frac{1}{0,64 + \sqrt{0,64^2 - 0,45^2}} = \mathbf{0,91}$$

Para continuar con el cálculo, necesitamos conocer tanto el máximo como el mínimo momento en ambos ejes principales.

- $M_{z,ed, \max} = \mathbf{1,02 \text{ KNm}}$
- $M_{z,ed, \min} = \mathbf{-0,91 \text{ KNm}}$
- $M_{y,ed, \max} = \mathbf{75,07 \text{ KNm}}$
- $M_{y,ed, \min} = \mathbf{-150,44 \text{ KNm}}$

Con el diagrama de momentos obtenido anteriormente, elegimos el coeficiente de distribución más adecuado:

Tabla 13: Coeficientes del Momento Equivalente  $C_m$  (DB-SE-A).

Diagrama de Flectores	Factor de momento uniforme equivalente
<p>Momentos de extremo  <math>-1 \leq \psi \leq 1</math></p> <p><math>M_h</math> <span style="float: right;"><math>\psi M_h</math></span></p>	$C_{m,y} = C_{m,i} \text{ ( } i=y \text{ )}$ $C_{m,z} = C_{m,i} \text{ ( } i=z \text{ )}$ $C_{m,LT} = C_{m,i} \text{ ( } i=LT \text{ )}$ $C_{m,i} = 0,6 + 0,4 \cdot \psi \geq 0,4$
<p>Momento debido a cargas laterales coplanarias</p>	$C_{m,i} = 0,9$ $C_{m,i} = 0,95$
<p>Momentos debidos a cargas laterales y momentos de extremos</p> <p><math>M_h(-)</math> <span style="float: right;"><math>\psi M_h</math></span>  <math>\alpha = M_s/M_h</math></p> <p><math>M_h(+)</math></p> <p><math>M_h(+)</math> <span style="float: right;"><math>\psi M_h</math></span>  <math>\alpha_h = M_s/M_h</math></p>	$C_{m,i} = 0,1 - 0,8 \cdot \alpha \geq 0,4 \text{ si } -1 \leq \alpha \leq 0$ $C_{m,i} = 0,2 + 0,8 \cdot \alpha \geq 0,4 \text{ si } 0 \leq \alpha \leq 1$ $C_{m,i} = 0,95 + 0,05 \cdot \alpha_h \text{ con } -1 \leq \alpha_h \leq 1$

**EJE Y:**

$$C_{my} = 0,60 + 0,40 \cdot \left( \frac{M_{Yed,min}}{M_{Yed,max}} \right) \geq 0,40$$

$$C_{my} = 0,60 + 0,40 \cdot \left( \frac{-150,44}{75,07} \right) = -0,20$$

$$C_{my} = 0,40$$

**EJE Z:**

$$C_{mz} = 0,60 + 0,40 \cdot \left( \frac{M_{Zed,min}}{M_{Zed,max}} \right) \geq 0,40$$

$$C_{mz} = 0,60 + 0,40 \cdot \left( \frac{-0,91}{1,02} \right) = 0,24$$

$$C_{mz} = 0,40$$

Comprobamos el cumplimiento a pandeo del dintel:

$$\sigma = \frac{N_{ed}}{\chi \cdot A} + \frac{C_{my} \cdot M_{y,ed}}{W_{el,y}} + \frac{C_{mz} \cdot M_{z,ed}}{W_{el,z}} \leq f_{yd}$$

$$\sigma = \frac{27,24 \cdot 10^3}{0,89 \cdot 35,10 \cdot 10^2} + \frac{0,40 \cdot 97,99 \cdot 10^6}{904 \cdot 10^3} + \frac{0,40 \cdot 0,63 \cdot 10^6}{123 \cdot 10^3} = 46,27 \text{ MPa}$$

$$46,27 \text{ MPa} \leq 261,90 \text{ MPa CUMPLE A PANDEO}$$

### **Comprobación Estado Limite Último de Servicio:**

Con esta comprobación verificamos la flecha máxima comparándolo con el valor obtenido en CYPE 3D. Conociendo la longitud se estudia la flecha máxima permitida para el mismo:

$$f_{lim} = \frac{L}{250} = \frac{11,18 \cdot 10^3}{250} = 44,72 \text{ mm}$$

Mientras que la flecha proporcionada por CYPE es: **33,83 mm**

$$f = 33,83 \leq 44,72 \text{ CUMPLE}$$

### Cálculo CYPE:

Barra N39/N40

Perfil: IPE 360, Simple con cartelas (Cartela inicial inferior: 2.00 m. Cartela final inferior: 2.00 m.) Material: Acero (S275)									
Nudos	Longitud (m)		Área (cm <sup>2</sup> )	Características mecánicas <sup>(1)</sup>					
	Inicial	Final		I <sub>y</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>z</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(3)</sup> (cm <sup>4</sup> )	y <sub>g</sub> <sup>(4)</sup> (mm)	z <sub>g</sub> <sup>(4)</sup> (mm)	
N39	N40	11.180	119.44	69921.99	1564.30	54.41	0.00	163.56	
Notas: (1) Las características mecánicas y el dibujo mostrados corresponden a la sección inicial del perfil (N39) (2) Inercia respecto al eje indicado (3) Momento de inercia a torsión uniforme (4) Coordenadas del centro de gravedad									
		Pandeo		Pandeo lateral					
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.				
β	0.13		0.70	0.13	0.50				
L <sub>K</sub>	1.500		7.826	1.500	5.590				
C <sub>m</sub>	1.000		1.000	1.000	1.000				
C <sub>1</sub>	-			1.000					
Notación: β: Coeficiente de pandeo L <sub>K</sub> : Longitud de pandeo (m) C <sub>m</sub> : Coeficiente de momentos C <sub>1</sub> : Factor de modificación para el momento crítico									

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado		
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	V <sub>z</sub>	M <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>y</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub>		M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>y</sub>
N39/N40	x: 0.247 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.621 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 9.181 m $\eta = 1.9$	x: 2.121 m $\eta = 3.5$	x: 0.122 m $\eta = 95.9$	x: 11.18 m $\eta = 2.2$	x: 1.997 m $\eta = 9.7$	x: 2.121 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.123 m $\eta = 81.6$	$\eta < 0.1$	x: 9.181 m $\eta = 1.0$	x: 1.997 m $\eta = 9.7$	x: 2.121 m $\eta < 0.1$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 95.9$
Notación: $\bar{\lambda}$ : Limitación de esbeltez $\lambda_w$ : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N: Resistencia a tracción N <sub>c</sub> : Resistencia a compresión M <sub>y</sub> : Resistencia a flexión eje Y M <sub>z</sub> : Resistencia a flexión eje Z V <sub>y</sub> : Resistencia a corte Z V <sub>z</sub> : Resistencia a corte Y M <sub>y</sub> V <sub>z</sub> : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> : Resistencia a flexión y axil combinados NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub> : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M <sub>t</sub> : Resistencia a torsión M <sub>t</sub> V <sub>z</sub> : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M <sub>t</sub> V <sub>y</sub> : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra $\eta$ : Coeficiente de aprovechamiento (%)																

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

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

$\bar{\lambda}$  : 1.27 ✓

Donde:

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

**Clase :** 3

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

**A :** 119.39 cm<sup>2</sup>

**f<sub>y</sub>:** Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

**f<sub>y</sub> :** 275.00 MPa

$N_{cr}$ : Axil crítico de pandeo elástico.

$$N_{cr} : \underline{2051.25} \text{ kN}$$

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

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

$$N_{cr,y} : \underline{23603.63} \text{ kN}$$

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

$$N_{cr,z} : \underline{14409.73} \text{ kN}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{2051.25} \text{ kN}$$

Donde:

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

$$I_y : \underline{69753.47} \text{ cm}^4$$

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

$$I_z : \underline{1564.30} \text{ cm}^4$$

$I_t$ : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{54.40} \text{ cm}^4$$

$I_w$ : Constante de alabeo de la sección.

$$I_w : \underline{1183155.60} \text{ cm}^6$$

$E$ : Módulo de elasticidad.

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

$G$ : Módulo de elasticidad transversal.

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

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

$$L_{ky} : \underline{7.826} \text{ m}$$

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

$$L_{kz} : \underline{1.500} \text{ m}$$

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

$$L_{kt} : \underline{5.590} \text{ m}$$

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

$$i_o : \underline{24.44} \text{ cm}$$

Siendo:

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

$$i_y : \underline{24.17} \text{ cm}$$

$$i_z : \underline{3.62} \text{ cm}$$

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

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

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

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

Se debe satisfacer:

$$74.80 \leq 341.14 \quad \checkmark$$

Donde:

$h_w$ : Altura del alma.

$t_w$ : Espesor del alma.

$A_w$ : Área del alma.

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

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

$E$ : Módulo de elasticidad.

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

Siendo:

$$h_w : \underline{598.43} \text{ mm}$$

$$t_w : \underline{8.00} \text{ mm}$$

$$A_w : \underline{47.87} \text{ cm}^2$$

$$A_{fc,ef} : \underline{21.59} \text{ cm}^2$$

$$k : \underline{0.30}$$

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

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.019} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 9.181 m del nudo N39, para la combinación de acciones  $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1$ .

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

$$N_{t,Ed} : \underline{35.53} \text{ kN}$$

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

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

Donde:

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

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

$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

$\gamma_{Mo}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

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

Se debe satisfacer:

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

$$\eta : \underline{0.035} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.121 m del nudo N39, para la combinación de acciones  $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot Q(G1)$ .

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

$$N_{c,Ed} : \underline{40.79} \text{ kN}$$

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

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

Donde:

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

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

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

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

$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

$\gamma_{M0}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

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

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

$$N_{b,Rd} : \underline{1179.59} \text{ kN}$$

Donde:

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

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

$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

$\gamma_{M1}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

$\chi$ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi_y : \underline{0.89}$$

$$\chi_z : \underline{0.90}$$

$$\chi_T : \underline{0.62}$$

Siendo:

$$\begin{aligned} \phi_y &: 0.72 \\ \phi_z &: 0.65 \\ \phi_T &: 1.10 \end{aligned}$$

$\alpha$ : Coeficiente de imperfección elástica.

$$\begin{aligned} \alpha_y &: 0.21 \\ \alpha_z &: 0.34 \\ \alpha_T &: 0.34 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} \bar{\lambda}_y &: 0.60 \\ \bar{\lambda}_z &: 0.46 \\ \bar{\lambda}_T &: 0.96 \end{aligned}$$

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

$$N_{cr} : 2147.95 \text{ kN}$$

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

$$N_{cr,y} : 5505.55 \text{ kN}$$

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

$$N_{cr,z} : 9607.73 \text{ kN}$$

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

$$N_{cr,T} : 2147.95 \text{ kN}$$

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : 0.307 \quad \checkmark$$

$$\eta : 0.959 \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.122 m del nudo N39, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H1.

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

$$M_{Ed}^+ : 82.65 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.122 m del nudo N39, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q(G1).

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

$$M_{Ed}^- : 167.57 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

$$M_{c,Rd}^+ : 545.83 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{c,Rd}^- : 545.83 \text{ kN}\cdot\text{m}$$



Donde:

**Clase<sup>+</sup>**: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

**W<sub>el,y<sup>+</sup></sub>**: Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 3.

**W<sub>ef,y<sup>-</sup></sub>**: Módulo resistente elástico de la sección eficaz correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 4.

**f<sub>yd</sub>**: Resistencia de cálculo del acero.

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

$$\text{Clase}^- : \underline{4}$$

$$W_{el,y}^+ : \underline{2084.09} \text{ cm}^3$$

$$W_{ef,y}^- : \underline{2084.09} \text{ cm}^3$$

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

Siendo:

**f<sub>y</sub>**: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

**γ<sub>M0</sub>**: Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

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

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

El momento flector resistente de cálculo **M<sub>b,Rd</sub>** viene dado por:

$$M_{b,Rd}^+ : \underline{503.50} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{b,Rd}^- : \underline{174.74} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

**W<sub>el,y<sup>+</sup></sub>**: Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 3.

**W<sub>ef,y<sup>-</sup></sub>**: Módulo resistente elástico de la sección eficaz correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 4.

**f<sub>yd</sub>**: Resistencia de cálculo del acero.

$$W_{el,y}^+ : \underline{2084.09} \text{ cm}^3$$

$$W_{ef,y}^- : \underline{2084.09} \text{ cm}^3$$

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

Siendo:

**f<sub>y</sub>**: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

**γ<sub>M1</sub>**: Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

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

**χ<sub>LT</sub>**: Factor de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT}^+ : \underline{0.92}$$

$$\chi_{LT}^- : \underline{0.32}$$

Siendo:

**α<sub>LT</sub>**: Coeficiente de imperfección elástica.

**λ̄<sub>LT</sub>**: Esbeltez reducida.

$$\phi_{LT}^+ : \underline{0.62}$$

$$\phi_{LT}^- : \underline{1.95}$$

$$\alpha_{LT} : \underline{0.34}$$

$$\bar{\lambda}_{LT}^+ : \underline{0.41}$$

$$\bar{\lambda}_{LT}^- : \underline{1.56}$$

$M_{cr}$ : Momento crítico elástico de pandeo lateral.

$$M_{cr}^+ : \underline{3424.06} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{cr}^- : \underline{234.68} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento crítico elástico de pandeo lateral  $M_{cr}$  se determina según la teoría de la elasticidad:

Siendo:

$M_{LTV}$ : Componente que representa la resistencia por torsión uniforme de la barra.

$$M_{LTV}^+ : \underline{799.21} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{LTV}^- : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$M_{LTW}$ : Componente que representa la resistencia por torsión no uniforme de la barra.

$$M_{LTW}^+ : \underline{3329.48} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{LTW}^- : \underline{234.68} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$W_{el,y}$ : Módulo resistente elástico de la sección bruta, obtenido para la fibra más comprimida.

$$W_{el,y}^+ : \underline{2128.87} \text{ cm}^3$$

$$W_{el,y}^- : \underline{2084.09} \text{ cm}^3$$

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

$$I_z : \underline{1564.38} \text{ cm}^4$$

$I_t$ : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{54.72} \text{ cm}^4$$

$E$ : Módulo de elasticidad.

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

$G$ : Módulo de elasticidad transversal.

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

$L_c^+$ : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior.

$$L_c^+ : \underline{1.500} \text{ m}$$

$L_c^-$ : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior.

$$L_c^- : \underline{5.590} \text{ m}$$

$C_1$ : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

$$C_1 : \underline{1.00}$$

$i_{f,z}$ : Radio de giro, respecto al eje de menor inercia de la sección, del soporte formado por el ala comprimida y la tercera parte de la zona comprimida del alma adyacente al ala comprimida.

$$i_{f,z}^+ : \underline{4.12} \text{ cm}$$

$$i_{f,z}^- : \underline{4.12} \text{ cm}$$

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.022} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N40, para la combinación de acciones  $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1$ .

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

$$M_{Ed}^+ : \underline{1.12} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N40, para la combinación de acciones  $1.35 \cdot PP + 1.05 \cdot Q(G1) + 1.5 \cdot V(90^\circ)H1 + 0.75 \cdot N$ .

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

$$M_{Ed}^- : \underline{1.62} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

$$M_{c,Rd} : \underline{72.30} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

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

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

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

$$W_{pl,z} : \underline{276.07} \text{ cm}^3$$

$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

$\gamma_{m0}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{m0} : \underline{1.05}$$

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.097} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.997 m del nudo N39, para la combinación de acciones  $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot Q(G1)$ .

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

$$V_{Ed} : \underline{46.27} \text{ kN}$$

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

$$V_{c,Rd} : \underline{476.16} \text{ kN}$$

Donde:

$A_v$ : Área transversal a cortante.

$A_v$  : 31.49 cm<sup>2</sup>

$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd}$  : 261.90 MPa

Siendo:

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

$f_y$  : 275.00 MPa

$\gamma_{m0}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{m0}$  : 1.05

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

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

$$37.32 < 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

$\lambda_w$ : Esbeltez del alma.

$\lambda_w$  : 37.32

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

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

$\varepsilon$ : Factor de reducción.

$\varepsilon$  : 0.92

Siendo:

$f_{ref}$ : Límite elástico de referencia.

$f_{ref}$  : 235.00 MPa

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

$f_y$  : 275.00 MPa

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

Se debe satisfacer:

$$\eta < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.121 m del nudo N39, para la combinación de acciones  $1.35 \cdot PP + 1.05 \cdot Q(G1) + 1.5 \cdot V(90^\circ)H1 + 0.75 \cdot N$ .

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

$V_{Ed}$  : 0.28 kN

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

$V_{c,Rd}$  : 694.54 kN

Donde:

**$A_v$** : Área transversal a cortante.  **$A_v$**  : 45.93 cm<sup>2</sup>

Siendo:

**$A$** : Área de la sección bruta.  **$A$**  : 72.70 cm<sup>2</sup>

**$d$** : Altura del alma.  **$d$**  : 334.60 mm

**$t_w$** : Espesor del alma.  **$t_w$**  : 8.00 mm

**$f_{yd}$** : Resistencia de cálculo del acero.  **$f_{yd}$**  : 261.90 MPa

Siendo:

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

**$\gamma_{M0}$** : Coeficiente parcial de seguridad del material.  **$\gamma_{M0}$**  : 1.05

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

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

$$56.96 \text{ kN} \leq 426.52 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q(G1).

**$V_{Ed}$** : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.  **$V_{Ed}$**  : 56.96 kN

**$V_{c,Rd}$** : Esfuerzo cortante resistente de cálculo.  **$V_{c,Rd}$**  : 853.04 kN

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

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

$$0.28 \text{ kN} \leq 510.50 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones  
 $1.35 \cdot PP + 1.05 \cdot Q(G1) + 1.5 \cdot V(90^\circ)H1 + 0.75 \cdot N$ .

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

$$V_{Ed} : \underline{0.28} \text{ kN}$$

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

$$V_{c,Rd} : \underline{1021.01} \text{ kN}$$

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.395} \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.816} \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.816} \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 2.123 m del nudo N39, para la combinación de acciones  
 $1.35 \cdot PP + 1.05 \cdot Q(G1) + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2 + 0.75 \cdot N$ .

Donde:

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

$$N_{c,Ed} : \underline{27.24} \text{ kN}$$

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

$$M_{y,Ed} : \underline{98.06} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed} : \underline{0.67} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

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

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

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

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

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{266.88} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{50.02} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

**A**: Área de la sección bruta.

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

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

$$W_{pl,y} : \underline{1019.00} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{191.00} \text{ cm}^3$$

$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

$\gamma_{M1}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

$k_y, k_z, k_{y,LT}$ : Coeficientes de interacción.

$$k_y : \underline{1.01}$$

$$k_z : \underline{1.00}$$

$$k_{y,LT} : \underline{1.00}$$

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

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

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

$$C_{m,LT} : \underline{1.00}$$

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

$$\chi_y : \underline{0.89}$$

$$\chi_z : \underline{0.90}$$

$\chi_{LT}$ : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT} : \underline{0.47}$$

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

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.60}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.46}$$

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

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

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

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

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

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q(G1).

$$56.96 \text{ kN} \leq 425.50 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

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

$$V_{Ed,z} : \underline{56.96} \text{ kN}$$

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

$$V_{c,Rd,z} : \underline{850.99} \text{ kN}$$

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.010} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 9.181 m del nudo N39, para la combinación de acciones  $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(90^\circ)H1 + 0.75 \cdot N$ .

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

$$M_{T,Ed} : \underline{0.04} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

$$M_{T,Rd} : \underline{4.46} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

$W_T$ : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{29.48} \text{ cm}^3$$

$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

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

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

$\gamma_{M0}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.097} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 1.997 m del nudo N39, para la combinación de acciones  $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot Q(G1)$ .

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

$$V_{Ed} : \underline{46.27} \text{ kN}$$

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

$$M_{T,Ed} : \underline{0.03} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{475.13} \text{ kN}$$

Donde:

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

$$V_{pl,Rd} : \underline{476.16} \text{ kN}$$

$\tau_{T,Ed}$ : Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{0.81} \text{ MPa}$$



Siendo:

$$\begin{aligned} \mathbf{W}_T: & \text{Módulo de resistencia a torsión.} & \mathbf{W}_T: & \underline{38.90} \text{ cm}^3 \\ \mathbf{f}_{yd}: & \text{Resistencia de cálculo del acero.} & \mathbf{f}_{yd}: & \underline{261.90} \text{ MPa} \end{aligned}$$

Siendo:

$$\begin{aligned} \mathbf{f}_y: & \text{Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)} & \mathbf{f}_y: & \underline{275.00} \text{ MPa} \\ \gamma_{M0}: & \text{Coeficiente parcial de seguridad del material.} & \gamma_{M0}: & \underline{1.05} \end{aligned}$$

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

Se debe satisfacer:

$$\eta < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 2.121 m del nudo N39, para la combinación de acciones  $1.35 \cdot PP + 1.05 \cdot Q(G1) + 1.5 \cdot V(90^\circ)H1 + 0.75 \cdot N$ .

$$\mathbf{V}_{Ed}: \text{Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.} \quad \mathbf{V}_{Ed}: \underline{0.28} \text{ kN}$$

$$\mathbf{M}_{T,Ed}: \text{Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.} \quad \mathbf{M}_{T,Ed}: \underline{0.03} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido  $\mathbf{V}_{pl,T,Rd}$  viene dado por:

$$\mathbf{V}_{pl,T,Rd}: \underline{692.61} \text{ kN}$$

Donde:

$$\begin{aligned} \mathbf{V}_{pl,Rd}: & \text{Esfuerzo cortante resistente de cálculo.} & \mathbf{V}_{pl,Rd}: & \underline{694.54} \text{ kN} \\ \tau_{T,Ed}: & \text{Tensiones tangenciales por torsión.} & \tau_{T,Ed}: & \underline{1.05} \text{ MPa} \end{aligned}$$

Siendo:

$$\begin{aligned} \mathbf{W}_T: & \text{Módulo de resistencia a torsión.} & \mathbf{W}_T: & \underline{29.48} \text{ cm}^3 \\ \mathbf{f}_{yd}: & \text{Resistencia de cálculo del acero.} & \mathbf{f}_{yd}: & \underline{261.90} \text{ MPa} \end{aligned}$$

Siendo:

$$\begin{aligned} \mathbf{f}_y: & \text{Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)} & \mathbf{f}_y: & \underline{275.00} \text{ MPa} \\ \gamma_{M0}: & \text{Coeficiente parcial de seguridad del material.} & \gamma_{M0}: & \underline{1.05} \end{aligned}$$

### 9.3 COMPROBACIÓN DE LAS CORREAS

#### Cálculo CYPE:

Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 59.60 %

Barra pésima en cubierta

<b>Perfil: CF-180x2.5</b>										
<b>Material: S275</b>										
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas						
	Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>z</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )	y <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)	z <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)	
	0.738, 45.000, 10.134	0.738, 40.000, 10.134	5.000	8.09	389.13	38.40	0.17	-12.45	0.00	
	Notas: <sup>(1)</sup> Inercia respecto al eje indicado <sup>(2)</sup> Momento de inercia a torsión uniforme <sup>(3)</sup> Coordenadas del centro de gravedad									
	Pandeo			Pandeo lateral						
	Plano XY		Plano XZ	Ala sup.		Ala inf.				
	β	0.00	1.00	0.00		0.00				
L <sub>k</sub>	0.000	5.000	0.000		0.000					
C <sub>1</sub>	-		1.000							
Notación: β: Coeficiente de pandeo L <sub>k</sub> : Longitud de pandeo (m) C <sub>1</sub> : Factor de modificación para el momento crítico										

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	b / t	$\bar{\lambda}$	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	M <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	V <sub>z</sub>	N <sub>t</sub> M <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	N <sub>c</sub> M <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub> NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>		
pésima en cubierta	b / t ≤ (b / t) <sup>Máx.</sup> Cumple	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	X: 2.5 m η = 59.6	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 0 m η = 8.6	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 59.6	
Notación: b / t: Relación anchura / espesor λ̄: Limitación de esbeltez N <sub>t</sub> : Resistencia a tracción N <sub>c</sub> : Resistencia a compresión M <sub>y</sub> : Resistencia a flexión. Eje Y M <sub>z</sub> : Resistencia a flexión. Eje Z M <sub>y</sub> M <sub>z</sub> : Resistencia a flexión biaxial V <sub>y</sub> : Resistencia a corte Y V <sub>z</sub> : Resistencia a corte Z N <sub>t</sub> M <sub>y</sub> M <sub>z</sub> : Resistencia a tracción y flexión N <sub>c</sub> M <sub>y</sub> M <sub>z</sub> : Resistencia a compresión y flexión NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub> : Resistencia a cortante, axil y flexión M <sub>t</sub> NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub> : Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede															
Comprobaciones que no proceden (N.P.): <sup>(1)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. <sup>(2)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. <sup>(3)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. <sup>(4)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. <sup>(5)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación. <sup>(6)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. <sup>(7)</sup> No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. <sup>(8)</sup> No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. <sup>(9)</sup> No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. <sup>(10)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.															

**Relación anchura / espesor** (CTE DB SE-A, Tabla 5.5 y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

$$h / t : \underline{68.0} \quad \checkmark$$

$$b / t : \underline{20.0} \quad \checkmark$$

$$c / t : \underline{6.0} \quad \checkmark$$

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$c / b : \underline{0.300}$$

Donde:

**h**: Altura del alma.

$$h : \underline{170.00} \text{ mm}$$

**b**: Ancho de las alas.

$$b : \underline{50.00} \text{ mm}$$

**c**: Altura de los rigidizadores.

$$c : \underline{15.00} \text{ mm}$$

**t**: Espesor.

$$t : \underline{2.50} \text{ mm}$$

Nota: Las dimensiones no incluyen los acuerdos curvos entre elementos planos.

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

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

**Resistencia a tracción** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

**Resistencia a compresión** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

**Resistencia a flexión. Eje Y** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.596} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

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

$M_{y,Ed}^+ : 0.00$  kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.500 m del nudo 0.738, 45.000, 10.134, para la combinación de acciones  $0.80 \cdot Q(G1) + 1.50 \cdot V(0^\circ)$  H1.

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

$M_{y,Ed}^- : 6.72$  kN·m

La resistencia de cálculo a flexión  $M_{c,Rd}$  viene dada por:

$M_{c,Rd} : 11.28$  kN·m

Donde:

$W_{eff}$ : Módulo resistente eficaz correspondiente a la fibra de mayor tensión.

$W_{eff} : 43.07$  cm<sup>3</sup>

$f_{yb}$ : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$f_{yb} : 275.00$  MPa

$\gamma_{Mo}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{Mo} : 1.05$

**Resistencia a pandeo lateral del ala superior:** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que no hay momento flector.

**Resistencia a pandeo lateral del ala inferior:** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que la longitud de pandeo lateral es nula.

**Resistencia a flexión. Eje Z** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

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

**Resistencia a flexión biaxial** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.

**Resistencia a corte Y** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

**Resistencia a corte Z** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

$\eta : 0.086$  ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.738, 45.000, 10.134, para la combinación de acciones  $0.80 \cdot G1 + 1.50 \cdot V(0^\circ)$  H1.

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

$$V_{Ed} : \underline{5.38} \text{ kN}$$

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

$$V_{b,Rd} : \underline{62.75} \text{ kN}$$

Donde:

$h_w$ : Altura del alma.

$$h_w : \underline{175.30} \text{ mm}$$

$t$ : Espesor.

$$t : \underline{2.50} \text{ mm}$$

$\phi$ : Ángulo que forma el alma con la horizontal.

$$\phi : \underline{90.0} \text{ grados}$$

$f_{bv}$ : Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.

$$f_{bv} : \underline{150.35} \text{ MPa}$$

Siendo:

$\bar{\lambda}_w$ : Esbeltez relativa del alma.

$$\bar{\lambda}_w : \underline{0.88}$$

Donde:

$f_{yb}$ : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

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

$E$ : Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{210000.00} \text{ MPa}$$

$\gamma_{M0}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

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

**Resistencia a tracción y flexión** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.8 y 6.3)

No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

**Resistencia a compresión y flexión** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.9 y 6.2.5)

No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

**Resistencia a cortante, axil y flexión** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.10)

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

**Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.6)

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

Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 90.16 %

Coordenadas del nudo inicial: 21.262, 0.000, 10.134

Coordenadas del nudo final: 21.262, 5.000, 10.134

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis  $1.00*Q(G1) + 1.00*N + 1.00*V(180^\circ)$  H2 a una distancia 2.500 m del origen en el primer vano de la correa.

( $I_y = 389 \text{ cm}^4$ ) ( $I_z = 38 \text{ cm}^4$ )

## 9.4 COMPROBACIÓN DE LAS CRUCES DE SAN ANDRÉS

Para la comprobación de las cruces de San Andrés vamos a verificar las que se encuentran en los extremos de la cubierta con mayor luz, entre el primer y segundo pórtico ya que son las más desfavorables.

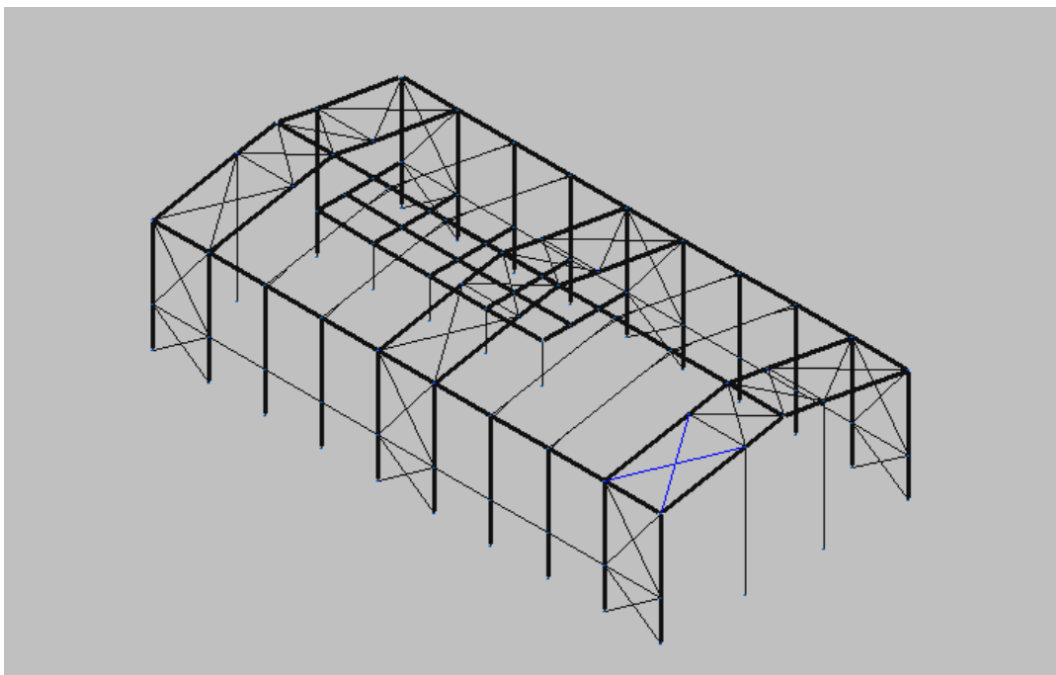


Ilustración 16: Cruces de San Andrés a estudiar (CYPE3D).

### Cálculo CYPE:

Barra N44/N54

Perfil: R 16 Material: Acero (S275)						
Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>z</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )
N44	N54	9.116	2.01	0.32	0.32	0.64
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral		
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.	
β		0.00	0.00	0.00	0.00	
L <sub>K</sub>		0.000	0.000	0.000	0.000	
C <sub>m</sub>		1.000	1.000	1.000	1.000	
C <sub>1</sub>		-		1.000		
Notación: β: Coeficiente de pandeo L <sub>K</sub> : Longitud de pandeo (m) C <sub>m</sub> : Coeficiente de momentos C <sub>1</sub> : Factor de modificación para el momento crítico						

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado	
	$\bar{\lambda}$	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	V <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	M <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>y</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>		M <sub>t</sub> V <sub>y</sub>
N44/N54	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 95.5	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 95.5
Notación: λ̄: Limitación de esbeltez N <sub>t</sub> : Resistencia a tracción N <sub>c</sub> : Resistencia a compresión M <sub>y</sub> : Resistencia a flexión eje Y M <sub>z</sub> : Resistencia a flexión eje Z V <sub>z</sub> : Resistencia a corte Z V <sub>y</sub> : Resistencia a corte Y M <sub>y</sub> V <sub>z</sub> : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> : Resistencia a flexión y axil combinados NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub> : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M <sub>t</sub> : Resistencia a torsión M <sub>t</sub> V <sub>z</sub> : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M <sub>t</sub> V <sub>y</sub> : 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 axil de compresión. (2) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. (3) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (4) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (5) 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. (6) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (7) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (8) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.															

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

La esbeltez reducida  $\bar{\lambda}$  de las barras de arriostramiento traccionadas no debe superar el valor 4.0.

$$\bar{\lambda} < \underline{0.01} \quad \checkmark$$

Donde:

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

**f<sub>y</sub>**: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

**A**: 2.01 cm<sup>2</sup>

**f<sub>y</sub>**: 275.00 MPa

$N_{cr}$ : Axil crítico de pandeo elástico.

$N_{cr}$  :  $\infty$

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

Se debe satisfacer:

$\eta$  : **0.955** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones  $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot Q(G1)$ .

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

$N_{t,Ed}$  : 50.30 kN

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

$N_{t,Rd}$  : 52.66 kN

Donde:

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

$A$  : 2.01 cm<sup>2</sup>

$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd}$  : 261.90 MPa

Siendo:

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

$f_y$  : 275.00 MPa

$\gamma_{M0}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M0}$  : 1.05

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

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

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

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

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

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

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

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

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



La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

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

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

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

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

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

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.

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

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

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

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

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

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

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

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

## 9.5 COMPROBACIÓN DEL ALTILLO OFICINAS

Para la comprobación y dimensionamiento del forjado de oficinas hemos empleado el programa de cálculo CYPECAD.

La solución obtenida: vigas **HEB 260** y viguetas **IPE 270** con conectores de **Ø16**. Para la chapa colaborante se dimensiona un MT-60 de 15 mm de canto.

## Cálculo CYPE:

### Forjado Oficinas

MT-60, 0.80mm, 15.0 cm				
Paño	Luz libre	Anchura	Superficie	Sopandas
LM1	2.37	4.74	12.55	2.10
LM2	2.37	4.74	12.55	2.10
LM3	2.37	4.74	12.55	2.10
LM4	2.37	1.21	3.77	2.10
LM5	2.37	4.74	12.54	2.10
LM6	2.37	4.74	12.54	2.10
LM7	2.37	4.74	12.54	2.10
LM8	2.37	4.74	12.54	2.10
LM9	2.37	4.74	12.55	2.10
LM10	2.37	4.74	12.55	2.10
LM11	2.37	4.74	12.55	2.10
LM12	2.37	4.74	12.55	2.10

### Resumen de superficies

MT-60, 0.80mm, 15.0 cm: 141.78 m<sup>2</sup>

### Resumen de sopandas

Paños LM1, LM2, LM3, LM4, LM5, LM6, LM7, LM8, LM9, LM10, LM11 y LM12: 2.10 m

### Resumen total de superficies

MT-60, 0.80mm, 15.0 cm: 141.78 m<sup>2</sup>

## 1. NOTACIÓN

En las tablas de comprobación de pilares de acero no se muestran las comprobaciones con coeficiente de aprovechamiento inferior al 10%.

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

$\lambda_w$ : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida

$N_c$ : Resistencia a compresión

$M_Y$ : Resistencia a flexión eje Y

$M_Z$ : Resistencia a flexión eje Z

$V_Z$ : Resistencia a corte Z

$NM_Y M_Z$ : Resistencia a flexión y axil combinados

$M_t V_Z$ : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados

$V_Y$ : Resistencia a corte Y

$M_t V_Y$ : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados

## 2. PILARES

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
P1	Forjado 1	HE 240 B	0.00/3.08	Peso propio	39.6	-3.3	-1.4	-1.8	2.3	0.0	37.1	2.2	-8.5	-1.8	2.3	0.0
				Cargas muertas	20.6	-1.9	-0.7	1.0	1.5	0.0	20.6	1.2	-5.3	1.0	1.5	0.0
				Sobrecarga de uso	20.6	-1.9	-0.7	1.0	1.5	0.0	20.6	1.2	-5.3	1.0	1.5	0.0
P2	Forjado 1	HE 240 B	0.00/3.08	Peso propio	71.0	1.9	-22.8	0.5	-19.3	0.0	68.5	0.4	36.6	0.5	-19.3	0.0
				Cargas muertas	39.7	1.1	-13.3	0.3	11.3	0.0	39.7	0.3	21.5	0.3	11.3	0.0
				Sobrecarga de uso	39.7	1.1	-13.3	0.3	11.3	0.0	39.7	0.3	21.5	0.3	11.3	0.0
P3	Forjado 1	HE 240 B	0.00/3.08	Peso propio	71.8	2.0	-20.1	0.6	-17.9	0.0	69.3	0.2	35.0	0.6	-17.9	0.0
				Cargas muertas	40.2	1.2	-11.7	0.3	10.5	0.0	40.2	0.1	20.6	0.3	10.5	0.0
				Sobrecarga de uso	40.2	1.2	-11.7	0.3	10.5	0.0	40.2	0.1	20.6	0.3	10.5	0.0
P4	Forjado 1	HE 240 B	0.00/3.08	Peso propio	70.3	2.0	-17.0	0.6	-16.2	0.0	67.8	0.1	32.8	0.6	-16.2	0.0
				Cargas muertas	39.1	1.2	-9.8	0.4	-9.3	0.0	39.1	0.0	19.0	0.4	-9.3	0.0
				Sobrecarga de uso	39.1	1.2	-9.8	0.4	-9.3	0.0	39.1	0.0	19.0	0.4	-9.3	0.0
P5	Forjado 1	HE 240 B	0.00/3.08	Peso propio	37.3	3.6	-6.2	2.0	-7.1	0.0	34.8	-2.6	15.8	2.0	-7.1	0.0
				Cargas muertas	19.0	2.2	-3.3	1.3	-3.8	0.0	19.0	-1.7	8.5	1.3	-3.8	0.0
				Sobrecarga de uso	19.0	2.2	-3.3	1.3	-3.8	0.0	19.0	-1.7	8.5	1.3	-3.8	0.0
P6	Forjado 1	HE 240 B	0.00/3.08	Peso propio	43.6	6.8	1.8	7.2	3.6	0.0	41.1	-15.3	-9.2	7.2	3.6	0.0
				Cargas muertas	22.8	3.8	1.1	4.0	2.2	0.0	22.8	-8.6	-5.6	4.0	2.2	0.0
				Sobrecarga de uso	22.8	3.8	1.1	4.0	2.2	0.0	22.8	-8.6	-5.6	4.0	2.2	0.0
P7	Forjado 1	HE 240 B	0.00/3.08	Peso propio	69.3	0.8	12.8	0.1	14.5	0.0	66.7	0.4	-31.7	0.1	14.5	0.0
				Cargas muertas	38.8	0.5	7.7	0.1	8.6	0.0	38.8	0.3	-18.8	0.1	8.6	0.0
				Sobrecarga de uso	38.8	0.5	7.7	0.1	8.6	0.0	38.8	0.3	-18.8	0.1	8.6	0.0
P8	Forjado 1	HE 240 B	0.00/3.08	Peso propio	70.9	1.0	15.1	0.3	15.5	0.0	68.3	0.1	-32.5	0.3	15.5	0.0
				Cargas muertas	39.7	0.6	9.0	0.2	9.1	0.0	39.7	0.1	-19.2	0.2	9.1	0.0
				Sobrecarga de uso	39.7	0.6	9.0	0.2	9.1	0.0	39.7	0.1	-19.2	0.2	9.1	0.0
P9	Forjado 1	HE 240 B	0.00/3.08	Peso propio	66.6	1.3	17.1	0.5	16.1	0.0	64.1	-0.3	-32.6	0.5	16.1	0.0
				Cargas muertas	35.3	0.9	9.9	0.4	9.3	0.0	35.3	-0.4	-18.7	0.4	9.3	0.0
				Sobrecarga de uso	35.3	0.9	9.9	0.4	9.3	0.0	35.3	-0.4	-18.7	0.4	9.3	0.0
P10	Forjado 1	HE 240 B	0.00/3.08	Peso propio	28.2	2.1	10.9	1.3	9.1	0.0	25.7	-1.8	-17.1	1.3	9.1	0.0

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
				Cargas muertas	12.2	1.2	6.0	0.7	4.9	0.0	12.2	-1.0	-9.2	0.7	4.9	0.0
				Sobrecarga de uso	12.2	1.2	6.0	0.7	4.9	0.0	12.2	-1.0	-9.2	0.7	4.9	0.0

### 3. VIGAS

#### 3.1. Forjado 1

Tramos	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y$	$N M_z$	$N M_y M_z V_y$	$M_t$		$M_t V_z$
P1 - P2	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 2.577 m $\eta = 48.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 11.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	x: 0 m $\eta = 21.5$	x: 0 m $\eta = 13.0$	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $\eta = 48.2$
P2 - P3	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.104 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 2.38 m $\eta = 66.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 10.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.104 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	x: 3.762 m $\eta = 0.7$	x: 4.552 m $\eta = 8.5$	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $\eta = 66.0$
P3 - P4	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.104 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 2.38 m $\eta = 66.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 4.76 m $\eta = 10.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.104 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	x: 0.603 m $\eta = 0.7$	x: 0.208 m $\eta = 8.5$	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $\eta = 66.0$
P4 - P5	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.081 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 2.199 m $\eta = 66.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 4.76 m $\eta = 10.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.081 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	x: 0.766 m $\eta = 1.3$	x: 0.162 m $\eta = 8.9$	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $\eta = 66.5$
B8 - B9	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.099 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 2.567 m $\eta = 56.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 4.74 m $\eta = 18.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.099 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	x: 0.593 m $\eta = 0.7$	x: 4.542 m $\eta = 15.2$	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $\eta = 56.2$
B9 - B10	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.099 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 2.37 m $\eta = 57.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 18.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.099 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	x: 3.752 m $\eta = 0.4$	x: 4.542 m $\eta = 15.4$	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $\eta = 57.3$
B10 - B7	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.099 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 2.37 m $\eta = 57.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 4.74 m $\eta = 18.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.099 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	x: 0.593 m $\eta = 0.4$	x: 0.198 m $\eta = 15.4$	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $\eta = 57.3$
B7 - B0	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.076 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 2.189 m $\eta = 56.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 18.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.076 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	x: 0.756 m $\eta = 0.4$	x: 0.152 m $\eta = 16.0$	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $\eta = 56.6$
P6 - P7	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m $\eta = 46.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 11.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	x: 0 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 11.9$	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $\eta = 46.0$
P7 - P8	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.104 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 2.38 m $\eta = 66.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 10.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.104 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	x: 3.762 m $\eta = 0.7$	x: 0.208 m $\eta = 8.5$	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $\eta = 66.1$
P8 - P9	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.104 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 2.38 m $\eta = 66.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 4.76 m $\eta = 10.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.104 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	x: 0.603 m $\eta = 0.7$	x: 4.552 m $\eta = 8.5$	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $\eta = 66.1$
P9 - P10	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.081 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.369 m $\eta = 27.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 6.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.081 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	x: 1.068 m $\eta = 18.0$	x: 0.162 m $\eta = 5.3$	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $\eta = 27.9$
B2 - B3	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 2.173 m $\eta = 64.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 4.74 m $\eta = 19.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	x: 0 m $\eta = 8.2$	x: 0 m $\eta = 18.3$	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $\eta = 64.3$
B3 - B4	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 2.567 m $\eta = 56.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 18.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 18.4$	N.P. <sup>(9)</sup>	CUMPLE $\eta = 56.8$

Tramos	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y$ $M_z$	$NM_z$ $V_y$	$M_t$	$M_t V_z$	$M_t V_y$	
B4 - B5	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.099 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 2.37 m $\eta = 57.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 18.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.099 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	x: 0.593 m $\eta = 0.4$	x: 0.198 m $\eta = 15.4$	N.P. <sup>(9)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 57.2$
B5 - B6	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.076 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.209 m $\eta = 33.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 15.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.076 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	x: 1.058 m $\eta = 5.0$	x: 0.152 m $\eta = 12.9$	N.P. <sup>(9)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 33.1$
B6 - B1	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0.68 m $\eta = 58.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 3.231 m $\eta = 11.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	x: 0 m $\eta = 5.1$	x: 3.034 m $\eta = 9.6$	N.P. <sup>(9)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 58.3$
<p><b>Notación:</b>  <math>\bar{\lambda}</math>: Limitación de esbeltez  <math>\lambda_w</math>: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida  <math>N_t</math>: Resistencia a tracción  <math>N_c</math>: Resistencia a compresión  <math>M_y</math>: Resistencia a flexión eje Y  <math>M_z</math>: Resistencia a flexión eje Z  <math>V_z</math>: Resistencia a corte Z  <math>V_y</math>: Resistencia a corte Y  <math>M_y V_z</math>: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados  <math>M_z V_y</math>: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados  <math>NM_y</math>: Resistencia a flexión y axil combinados  <math>NM_z</math>: Resistencia a flexión y axil combinados  <math>NM_y V_z</math>: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados  <math>M_t</math>: Resistencia a torsión  <math>M_t V_z</math>: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados  <math>M_t V_y</math>: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados  <math>x</math>: Distancia al origen de la barra  <math>\eta</math>: Coeficiente de aprovechamiento (%)                  N.P.: No procede</p> <p><b>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</b>  <sup>(1)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.  <sup>(2)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.  <sup>(3)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.  <sup>(4)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.  <sup>(5)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.  <sup>(6)</sup> No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.  <sup>(7)</sup> 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.  <sup>(8)</sup> No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.  <sup>(9)</sup> No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p>																

Tramos	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CÓDIGO ESTRUCTURAL)		Estado
	Sección		
P1 - B2	x: 2.38 m $\eta = 70.7$		<b>CUMPLE</b> $\eta = 70.7$
B2 - P6	x: 0 m $\eta = 31.7$		<b>CUMPLE</b> $\eta = 31.7$
P2 - P7	x: 4.568 m $\eta = 50.2$		<b>CUMPLE</b> $\eta = 50.2$
P3 - P8	x: 3.943 m $\eta = 49.2$		<b>CUMPLE</b> $\eta = 49.2$
B6 - B11	x: 2.365 m $\eta = 0.9$		<b>CUMPLE</b> $\eta = 0.9$
P5 - P10	x: 0 m $\eta = 62.8$		<b>CUMPLE</b> $\eta = 62.8$
P4 - P9	x: 3.005 m $\eta = 47.3$		<b>CUMPLE</b> $\eta = 47.3$
<p><b>Notación:</b>                  Sección: Comprobación de la sección  <math>x</math>: Distancia al origen de la barra  <math>\eta</math>: Coeficiente de aprovechamiento (%)</p>			

## 10. COMPOBACIÓN DE LAS PLACAS DE ANCLAJE

Vamos a emplear el mismo pórtico, y por tanto el mismo pilar para realizar la comprobación de las placas de anclaje.

### 10.1 PLACA DE ANCLAJE PILARES LATERALES

La placa de anclaje que se va a comprobar corresponde a la barra comprendida entre en nudo N38 y N39. Siendo el nudo N38 el que pertenece a la unión zapata-pilar mediante la placa de anclaje.

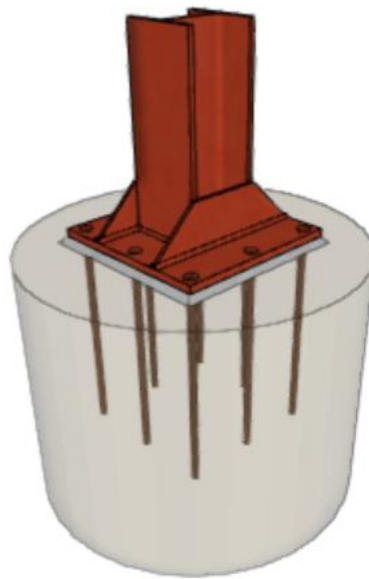


Ilustración 17: Detalle Placa de Anclaje a Estudiar (CYPE3D).

#### Cálculo CYPE:

### Comprobaciones

---

- 1) Pilar HE 240 B

#### Cordones de soldadura

#### **Disposiciones constructivas y clasificación (CTE DB SE-A 8.6.1).**

Las prescripciones que siguen serán aplicables cuando los elementos a unir tienen al menos 4 mm de espesor y son de aceros estructurales soldables.

Soldadura en ángulo. Se utiliza para unir elementos cuyas caras de fusión forman un ángulo ( $\alpha$ ) comprendido entre  $60^\circ$  y  $120^\circ$ . Pueden ser uniones en T o de solape (figura 8.6).

En el caso de uniones en T

- si  $\alpha > 120^\circ \Rightarrow$  No se considerará que se pueden transmitir esfuerzos.
- si  $\alpha < 60^\circ \Rightarrow$  Se considerará como soldadura a tope con penetración parcial.

La longitud efectiva de un cordón de soldadura en ángulo será la total del cordón siempre que se mantenga el espesor de garganta nominal (véase figura 8.9), pero no se considerarán cordones cuya longitud sea inferior a 40 mm o a seis veces el ancho de garganta.

**Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (CTE DB SE-A 8.6.2).**

Espesor de garganta del cordón en ángulo. Se observarán las siguientes limitaciones:

- el espesor de garganta de un cordón de soldadura en ángulo no será menor de 3 mm.
- en el caso de soldadura con penetración profunda se podrá tomar el espesor de garganta dado en la figura 8.9.c) siempre que se demuestre por ensayos que se puede conseguir de forma estable la penetración requerida.

La soldadura de ángulo será suficiente si, con las tensiones de cálculo, se cumple:

siendo

$\beta_w$ : coeficiente de correlación dado en la tabla 8.1.

$f_u$ : resistencia última a tracción de la pieza más débil de la unión.

$\sigma_\perp$ : tensión normal perpendicular al plano de la garganta.

$\sigma_{||}$ : tensión normal paralela al eje del cordón. No actúa en el plano de comprobación ni se tiene en cuenta en las comprobaciones a realizar.

$\tau_\perp$ : tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje del cordón.

$\tau_{||}$ : tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralelo al eje del cordón.

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	7	1184	10.0	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 <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_\perp$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_\perp$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia: -Placa base: Ancho X: 550 mm Ancho Y: 550 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 8Ø25 mm L=70 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x0x11.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 236 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 34	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 29 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 149.58 kN Calculado: 130.29 kN Máximo: 104.71 kN Calculado: 6.48 kN Máximo: 149.58 kN Calculado: 139.55 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 157.12 kN Calculado: 118.84 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 243.13 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 327.38 kN Calculado: 6.09 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 142.516 MPa Calculado: 154.662 MPa Calculado: 222.256 MPa Calculado: 243.501 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 1851.34 Calculado: 1780.24 Calculado: 3198.25 Calculado: 3490.59	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: 208.442 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		



Referencia:		
-Placa base: Ancho X: 550 mm Ancho Y: 550 mm Espesor: 25 mm		
-Pernos: 8Ø25 mm L=70 cm Prolongación recta		
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x0x11.0)		
Comprobación	Valores	Estado
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.21		
- Punto de tensión local máxima: (0.12, 0.3525)		

### Cordones de soldadura

#### Disposiciones constructivas y clasificación (CTE DB SE-A 8.6.1).

Las prescripciones que siguen serán aplicables cuando los elementos a unir tienen al menos 4 mm de espesor y son de aceros estructurales soldables.

Soldadura en ángulo. Se utiliza para unir elementos cuyas caras de fusión forman un ángulo ( $\alpha$ ) comprendido entre  $60^\circ$  y  $120^\circ$ . Pueden ser uniones en T o de solape (figura 8.6).

En el caso de uniones en T

- si  $\alpha > 120^\circ \Rightarrow$  No se considerará que se pueden transmitir esfuerzos.
- si  $\alpha < 60^\circ \Rightarrow$  Se considerará como soldadura a tope con penetración parcial.

La longitud efectiva de un cordón de soldadura en ángulo será la total del cordón siempre que se mantenga el espesor de garganta nominal (véase figura 8.9), pero no se considerarán cordones cuya longitud sea inferior a 40 mm o a seis veces el ancho de garganta.

#### Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (CTE DB SE-A 8.6.2).

Espesor de garganta del cordón en ángulo. Se observarán las siguientes limitaciones:

- el espesor de garganta de un cordón de soldadura en ángulo no será menor de 3 mm.
- en el caso de soldadura con penetración profunda se podrá tomar el espesor de garganta dado en la figura 8.9.c) siempre que se demuestre por ensayos que se puede conseguir de forma estable la penetración requerida.

La soldadura de ángulo será suficiente si, con las tensiones de cálculo, se cumple:

siendo

$\beta_w$ : coeficiente de correlación dado en la tabla 8.1.

$f_u$ : resistencia última a tracción de la pieza más débil de la unión.

$\sigma_\perp$ : tensión normal perpendicular al plano de la garganta.

$\sigma_{||}$ : tensión normal paralela al eje del cordón. No actúa en el plano de comprobación ni se tiene en cuenta en las comprobaciones a realizar.

$\tau_\perp$ : tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje del cordón.

$\tau_{||}$ : tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralelo al eje del cordón.

#### Resistencia de cálculo de las soldaduras a tope (CTE DB SE-A 8.6.3).

En uniones a tope con penetración parcial la resistencia de cálculo se determinará como la de los cordones de soldadura en ángulo, teniendo en cuenta lo siguiente:

a) el espesor de garganta será la profundidad de la penetración que se pueda conseguir de forma estable, que se debe determinar mediante evidencia experimental previa.

para el caso de que se tenga preparación de bordes en U, V, J o recto, se tomará como espesor de garganta el canto nominal de la preparación menos 2,0 mm, a menos que se puedan justificar experimentalmente valores superiores.

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Rigidizador y-y (x = -126): Soldadura a la placa base	En ángulo	8	--	550	11.0	90.00			
Rigidizador y-y (x = 126): Soldadura a la placa base	En ángulo	8	--	550	11.0	90.00			
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	9	79	25.0	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 <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = - 126): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.						410.0	0.85	
Rigidizador y-y (x = 126): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.						410.0	0.85	
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	216.2	374.4	97.02	0.0	0.00	410.0	0.85

## 11. COMPROBACIÓN DE LAS UNIONES

### 11.1 UNIONES ARTICULADAS SOLDADAS A LA ESTRUCTURA.

En esta nave, hemos empleado uniones soldadas, dadas sus mayores ventajas frente a las atornilladas.

#### 11.1.1 UNIÓN 2 DINTELES (CUMBRERA)

Hemos empleado el mismo pórtico que en el resto de las comprobaciones anteriores, realizando la comprobación del nudo **N40**.

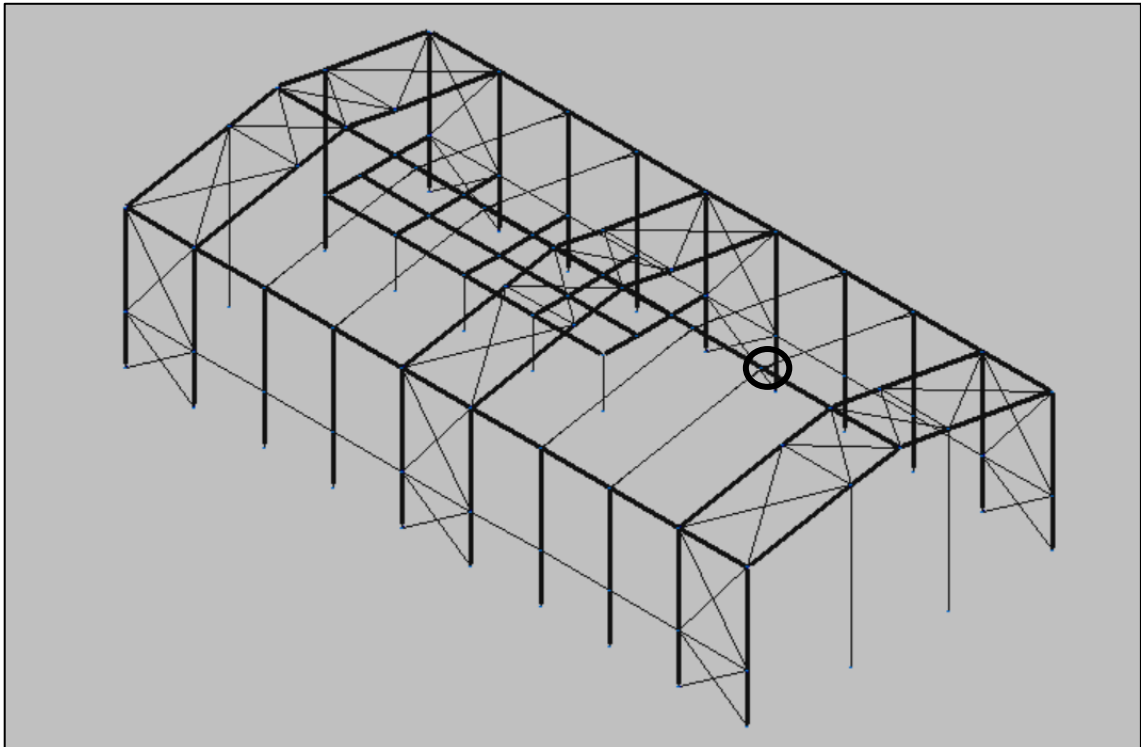


Ilustración 18: Unión Dos Dinteles Pórtico (CYPE3D).



Ilustración 19: Detalle Unión Dinteles (CYPE3D).

## Cálculo CYPE:

### Comprobaciones

---

1) Chapa frontal

#### Resistencia de las secciones a corte (CTE DB SE-A, 6.2.4)

La comprobación no procede.

#### Resistencia de las secciones a flexión (CTE DB SE-A, 6.2.6)

La comprobación no procede.

#### Interacción de esfuerzos en secciones (CTE DB SE-A, 6.2.8)

La comprobación no procede.

#### Giro admisible de la chapa frontal (Criterio de CYPE)

La comprobación no procede.

2) Viga (a) IPE 360

– Alma

#### Cargas Concentradas (CTE DB SE A, 6.3.3.5)

No es necesario rigidizar el alma de una pieza sometida a cargas concentradas actuando sobre las alas si se cumple que:

$$0.06 \leq 1 \quad \checkmark$$

Donde:

$F_{Ed}$ : Valor de cálculo de la carga concentrada,

$$F_{Ed} : \underline{19.05} \text{ kN}$$

$F_{b,Rd}$ : Resistencia de cálculo del alma frente a cargas concentradas.

$$F_{b,Rd} : \underline{315.31} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo del alma frente a cargas concentradas viene dada por:

Donde:

$$L_{ef} : \underline{150.00} \text{ mm}$$

$$\chi_F : \underline{1.00}$$

$$\bar{\lambda}_F : \underline{0.46}$$

$$F_{cr} : \underline{1739.28} \text{ kN}$$

Los valores de  $I_y$  y de  $k_F$  dependen del caso considerado, de entre los representados en la figura 6.6:

- Caso a): carga (o reacción) aplicada a un ala y equilibrada por cortantes en el alma.

$$k_F : \underline{6.01}$$

$$I_y : \underline{150}$$

viniendo cada coeficiente dado por las expresiones:

$$m_1 : \underline{21.25}$$

(cabe aproximar  $\bar{\lambda}_F$  con la obtenida usando  $m_2=0$  para aproximar  $I_y$ )

$$m_2 : \underline{0.00}$$

Donde:

$s_s$ : Longitud de la entrega rígida de la carga.

$t_w$ : Espesor del alma.

$t_f$ : Espesor del ala.

$f_{yw}$ : Tensión de límite elástico del alma.

$f_{yb}$ : Tensión de límite elástico del ala.

$E$ : Módulo de elasticidad.

$d$ : distancia entre alas

$$s_s : \underline{8} \text{ mm}$$

$$t_w : \underline{8} \text{ mm}$$

$$t_f : \underline{13} \text{ mm}$$

$$f_{yw} : \underline{275.00} \text{ N/mm}^2$$

$$f_{yb} : \underline{275.00} \text{ N/mm}^2$$

$$E : \underline{210000.0} \text{ N/mm}^2$$

$$d : \underline{335} \text{ mm}$$

## Cordones de soldadura

### Disposiciones constructivas y clasificación (CTE DB SE-A 8.6.1).

Las prescripciones que siguen serán aplicables cuando los elementos a unir tienen al menos 4 mm de espesor y son de aceros estructurales soldables.

Soldadura en ángulo. Se utiliza para unir elementos cuyas caras de fusión forman un ángulo ( $\alpha$ ) comprendido entre  $60^\circ$  y  $120^\circ$ . Pueden ser uniones en T o de solape (figura 8.6).

En el caso de uniones en T

- si  $\alpha > 120^\circ \Rightarrow$  No se considerará que se pueden transmitir esfuerzos.

- si  $\alpha < 60^\circ \Rightarrow$  Se considerará como soldadura a tope con penetración parcial.

La longitud efectiva de un cordón de soldadura en ángulo será la total del cordón siempre que se mantenga el espesor de garganta nominal (véase figura 8.9), pero no se considerarán cordones cuya longitud sea inferior a 40 mm o a seis veces el ancho de garganta.

**Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (CTE DB SE-A 8.6.2).**

Espesor de garganta del cordón en ángulo. Se observarán las siguientes limitaciones:

- el espesor de garganta de un cordón de soldadura en ángulo no será menor de 3 mm.
- en el caso de soldadura con penetración profunda se podrá tomar el espesor de garganta dado en la figura 8.9.c) siempre que se demuestre por ensayos que se puede conseguir de forma estable la penetración requerida.

La soldadura de ángulo será suficiente si, con las tensiones de cálculo, se cumple:

siendo

$\beta_w$ : coeficiente de correlación dado en la tabla 8.1.

$f_u$ : resistencia última a tracción de la pieza más débil de la unión.

$\sigma_{\perp}$ : tensión normal perpendicular al plano de la garganta.

$\sigma_{\parallel}$ : tensión normal paralela al eje del cordón. No actúa en el plano de comprobación ni se tiene en cuenta en las comprobaciones a realizar.

$\tau_{\perp}$ : tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje del cordón.

$\tau_{\parallel}$ : tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralelo al eje del cordón.

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	170	12.7	79.70				
Soldadura del alma	En ángulo	4	303	8.0	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	170	12.7	79.70				
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	317	8.0	90.00				
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	170	12.7	89.33				
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	2000	8.0	90.00				
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	170	12.7	80.37				
<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 <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	58.0	69.5	0.1	133.5	34.60	66.2	20.18	410.0	0.85
Soldadura del alma	54.1	54.1	0.3	108.1	28.02	54.1	16.48	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	6.9	8.3	0.1	16.0	4.14	8.9	2.71	410.0	0.85

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del alma de la cartela	49.8	49.8	0.3	99.7	25.83	49.8	15.20	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	60.0	59.3	0.2	119.0	30.84	60.0	18.30	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	1.8	3.2	0.83	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

3) Viga (b) IPE 360

- Alma

#### Cargas Concentradas (CTE DB SE A, 6.3.3.5)

No es necesario rigidizar el alma de una pieza sometida a cargas concentradas actuando sobre las alas si se cumple que:

$$0.06 \leq 1 \quad \checkmark$$

Donde:

$F_{Ed}$ : Valor de cálculo de la carga concentrada,

$$F_{Ed} : \underline{18.88} \text{ kN}$$

$F_{b,Rd}$ : Resistencia de cálculo del alma frente a cargas concentradas.

$$F_{b,Rd} : \underline{315.31} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo del alma frente a cargas concentradas viene dada por:

Donde:

$$L_{ef} : \underline{150.00} \text{ mm}$$

$$\chi_F : \underline{1.00}$$

$$\bar{\lambda}_F : \underline{0.46}$$

$$F_{cr} : \underline{1739.28} \text{ kN}$$

Los valores de  $l_y$  y de  $k_F$  dependen del caso considerado, de entre los representados en la figura 6.6:

- Caso a): carga (o reacción) aplicada a un ala y equilibrada por cortantes en el alma.

$$k_F : \underline{6.01}$$

$$I_y : \underline{150}$$

viniendo cada coeficiente dado por las expresiones:

$$m_1 : \underline{21.25}$$

(cabe aproximar  $\bar{\lambda}_F$  con la  
obtenida usando  $m_2=0$  para  
aproximar  $I_y$ )

$$m_2 : \underline{0.00}$$

Donde:

$s_s$ : Longitud de la entrega rígida de la carga.

$$s_s : \underline{8} \text{ mm}$$

$t_w$ : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{8} \text{ mm}$$

$t_f$ : Espesor del ala.

$$t_f : \underline{13} \text{ mm}$$

$f_{yw}$ : Tensión de límite elástico del alma.

$$f_{yw} : \underline{275.00} \text{ N/mm}^2$$

$f_{yb}$ : Tensión de límite elástico del ala.

$$f_{yb} : \underline{275.00} \text{ N/mm}^2$$

$E$ : Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{210000.0} \text{ N/mm}^2$$

$d$ : distancia entre alas

$$d : \underline{335} \text{ mm}$$

## Cordones de soldadura

### Disposiciones constructivas y clasificación (CTE DB SE-A 8.6.1).

Las prescripciones que siguen serán aplicables cuando los elementos a unir tienen al menos 4 mm de espesor y son de aceros estructurales soldables.

Soldadura en ángulo. Se utiliza para unir elementos cuyas caras de fusión forman un ángulo ( $\alpha$ ) comprendido entre  $60^\circ$  y  $120^\circ$ . Pueden ser uniones en T o de solape (figura 8.6).

En el caso de uniones en T

- si  $\alpha > 120^\circ \Rightarrow$  No se considerará que se pueden transmitir esfuerzos.
- si  $\alpha < 60^\circ \Rightarrow$  Se considerará como soldadura a tope con penetración parcial.

La longitud efectiva de un cordón de soldadura en ángulo será la total del cordón siempre que se mantenga el espesor de garganta nominal (véase figura 8.9), pero no se considerarán cordones cuya longitud sea inferior a 40 mm o a seis veces el ancho de garganta.

### Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (CTE DB SE-A 8.6.2).

Espesor de garganta del cordón en ángulo. Se observarán las siguientes limitaciones:

- el espesor de garganta de un cordón de soldadura en ángulo no será menor de 3 mm.
- en el caso de soldadura con penetración profunda se podrá tomar el espesor de garganta dado en la figura 8.9.c) siempre que se demuestre por ensayos que se puede conseguir de forma estable la penetración requerida.



La soldadura de ángulo será suficiente si, con las tensiones de cálculo, se cumple:

siendo

$\beta_w$ : coeficiente de correlación dado en la tabla 8.1.

$f_u$ : resistencia última a tracción de la pieza más débil de la unión.

$\sigma_{\perp}$ : tensión normal perpendicular al plano de la garganta.

$\sigma_{\parallel}$ : tensión normal paralela al eje del cordón. No actúa en el plano de comprobación ni se tiene en cuenta en las comprobaciones a realizar.

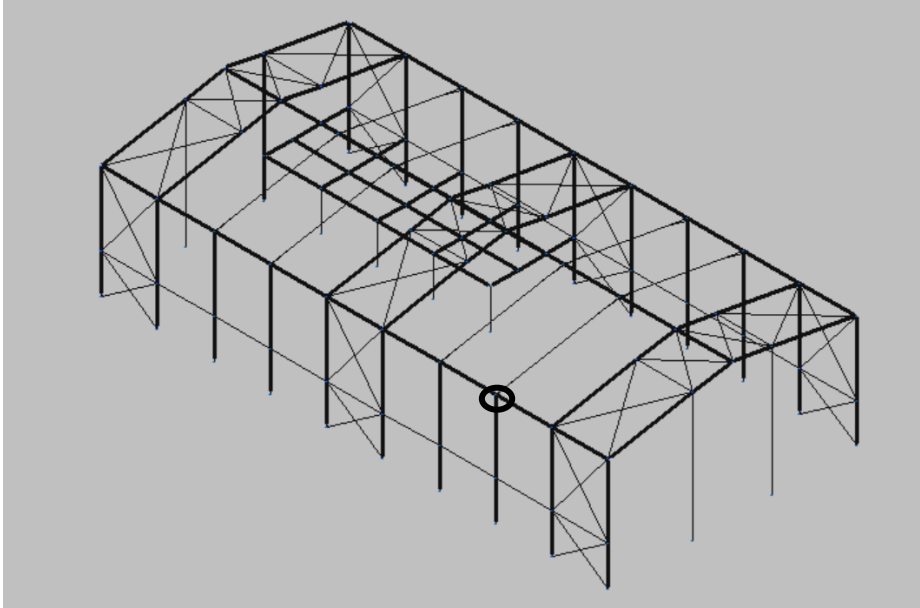
$\tau_{\perp}$ : tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje del cordón.

$\tau_{\parallel}$ : tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralelo al eje del cordón.

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	170	12.7	79.70				
Soldadura del alma	En ángulo	4	303	8.0	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	170	12.7	79.70				
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	317	8.0	90.00				
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	170	12.7	89.33				
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	2000	8.0	90.00				
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	170	12.7	80.37				
<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 <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	55.3	66.3	0.2	127.5	33.03	63.0	19.21	410.0	0.85
Soldadura del alma	54.0	54.0	0.3	108.1	28.00	54.0	16.47	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	7.0	8.4	0.0	16.1	4.18	8.2	2.50	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	49.8	49.8	0.3	99.7	25.83	49.9	15.20	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	57.1	56.5	0.1	113.3	29.35	57.1	17.42	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	1.9	3.2	0.84	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

### 11.1.2 UNIÓN PILAR- DINTEL

Hemos empleado el mismo pórtico que en el resto de las comprobaciones anteriores, realizando la comprobación del nudo **N39**.



*Ilustración 20: Unión Pilar-Dintel a estudiar (CYPE3D).*



*Ilustración 21: Detalle Unión Pilar-Dintel (CYPE3D).*

**Cálculo CYPE:**

## Comprobaciones

1) Pilar HE 240 B

– Panel

### Esbeltez del alma del pilar (CTE DB SE-A, 6.3.3.4.)

La esbeltez del alma del pilar debe satisfacer la condición:

$$20.60 \leq 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

$d_{wc}$ : Canto del alma

$t_{wc}$ : Espesor del alma.

$$d_{wc} : \underline{206} \text{ mm}$$

$$t_{wc} : \underline{10.0} \text{ mm}$$

$$\varepsilon : \underline{0.92}$$

$f_y$ : Tensión de límite elástico.

$$f_y : \underline{275.00} \text{ N/mm}^2$$

### Resistencia a cortante del alma del pilar (CTE DB SE-A 8.8.6)

Debe cumplirse:

$$692.09 \text{ kN} \leq 972.11 \text{ kN} \quad \checkmark$$

$V_{wp,Ed}$ : Esfuerzo cortante de cálculo.

$$V_{wp,Ed} : \underline{692.09} \text{ kN}$$

$V_{wp,Rd}$ : Resistencia plástica de cálculo a cortante del alma

$$V_{wp,Rd} : \underline{972.11} \text{ kN}$$

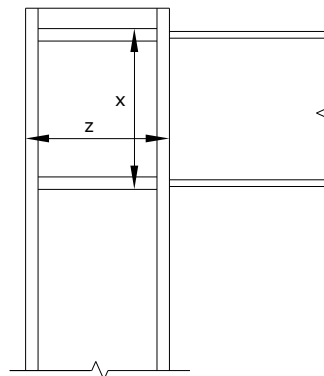
Donde:

$A_{vc}$ : Área sometida a cortante

$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ N/mm}^2$$

Dirección	$A_{vc}$ (mm <sup>2</sup> )	$V_{wp,Ed}$ (kN)	$V_{wp,Rd}$ (kN)	Aprov. (%)
z	2400	220.38	326.62	67.47
x	7143	692.09	972.11	71.20



– Rigidizador superior

Tensión de Von Mises en rigidizador (CTE DB SE-A, 6.1)

Debe cumplirse:

$$83.57 \text{ N/mm}^2 \leq 261.90 \text{ N/mm}^2 \quad \checkmark$$

Donde:

$\sigma$ : Tensión normal

$$\sigma : \underline{-83.55} \text{ N/mm}^2$$

$F_{\perp}$ : Esfuerzo de cálculo normal de la sección

$$F_{\perp} : \underline{-88.89} \text{ kN}$$

$L_{\perp}$ : Anchura efectiva para esfuerzos normales

$$L_{\perp} : \underline{76} \text{ mm}$$

$\tau$ : Tensión tangencial

$$\tau : \underline{1.23} \text{ N/mm}^2$$

$F_{\parallel}$ : Esfuerzo de cálculo tangencial de la sección

$$F_{\parallel} : \underline{1.53} \text{ kN}$$

$L_{\parallel}$ : Anchura efectiva para esfuerzos tangenciales

$$L_{\parallel} : \underline{89} \text{ mm}$$

$t$ : Espesor

$$t : \underline{14.0} \text{ mm}$$

$f_y$ : Tensión de límite elástico.

$$f_y : \underline{275.00} \text{ N/mm}^2$$

$\gamma_{M0}$ : Coeficiente parcial de seguridad relativo a la plastificación del material.

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

– Rigidizador inferior

Tensión de Von Mises en rigidizador (CTE DB SE-A, 6.1)

Debe cumplirse:

$$85.92 \text{ N/mm}^2 \leq 261.90 \text{ N/mm}^2 \quad \checkmark$$

Donde:

$\sigma$ : Tensión normal

$$\sigma : \underline{85.91} \text{ N/mm}^2$$

$F_{\perp}$ : Esfuerzo de cálculo normal de la sección

$$F_{\perp} : \underline{91.40} \text{ kN}$$

$L_{\perp}$ : Anchura efectiva para esfuerzos normales

$$L_{\perp} : \underline{76} \text{ mm}$$

$\tau$ : Tensión tangencial

$$\tau : \underline{0.89} \text{ N/mm}^2$$

$F_{\parallel}$ : Esfuerzo de cálculo tangencial de la sección

$$F_{\parallel} : \underline{1.11} \text{ kN}$$

$L_{\parallel}$ : Anchura efectiva para esfuerzos tangenciales

$$L_{\parallel} : \underline{89} \text{ mm}$$

$t$ : Espesor

$$t : \underline{14.0} \text{ mm}$$

$f_y$ : Tensión de límite elástico.

$$f_y : \underline{275.00} \text{ N/mm}^2$$

$\gamma_{Mo}$ : Coeficiente parcial de seguridad relativo a la plastificación del material.

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

– Rigidizador superior

#### Tensión de Von Mises en rigidizador (CTE DB SE-A, 6.1)

Debe cumplirse:

$$75.61 \text{ N/mm}^2 \leq 261.90 \text{ N/mm}^2 \quad \checkmark$$

Donde:

$\sigma$ : Tensión normal

$$\sigma : \underline{-75.58} \text{ N/mm}^2$$

$F_{\perp}$ : Esfuerzo de cálculo normal de la sección

$$F_{\perp} : \underline{-80.41} \text{ kN}$$

$L_{\perp}$ : Anchura efectiva para esfuerzos normales

$$L_{\perp} : \underline{76} \text{ mm}$$

$\tau$ : Tensión tangencial

$$\tau : \underline{1.23} \text{ N/mm}^2$$

$F_{\parallel}$ : Esfuerzo de cálculo tangencial de la sección

$$F_{\parallel} : \underline{1.53} \text{ kN}$$

$L_{\parallel}$ : Anchura efectiva para esfuerzos tangenciales

$$L_{\parallel} : \underline{89} \text{ mm}$$

$t$ : Espesor

$$t : \underline{14.0} \text{ mm}$$

$f_y$ : Tensión de límite elástico.

$$f_y : \underline{275.00} \text{ N/mm}^2$$

$\gamma_{Mo}$ : Coeficiente parcial de seguridad relativo a la plastificación del material.

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

– Rigidizador inferior

#### Tensión de Von Mises en rigidizador (CTE DB SE-A, 6.1)

Debe cumplirse:

$$94.26 \text{ N/mm}^2 \leq 261.90 \text{ N/mm}^2 \quad \checkmark$$

Donde:

$\sigma$ : Tensión normal

$$\sigma : \underline{94.25} \text{ N/mm}^2$$

$F_{\perp}$ : Esfuerzo de cálculo normal de la sección

$$F_{\perp} : \underline{100.28} \text{ kN}$$

$L_{\perp}$ : Anchura efectiva para esfuerzos normales

$$L_{\perp} : \underline{76} \text{ mm}$$

$\tau$ : Tensión tangencial

$$\tau : \underline{0.89} \text{ N/mm}^2$$

$F_{\parallel}$ : Esfuerzo de cálculo tangencial de la sección

$$F_{\parallel} : \underline{1.11} \text{ kN}$$

$L_{II}$ : Anchura efectiva para esfuerzos tangenciales

$t$ : Espesor

$f_y$ : Tensión de límite elástico.

$\gamma_{Mo}$ : Coeficiente parcial de seguridad relativo a la plastificación del material.

$$L_{II} : \frac{89}{\quad} \text{ mm}$$

$$t : \frac{14.0}{\quad} \text{ mm}$$

$$f_y : \frac{275.00}{\quad} \text{ N/mm}^2$$

$$\gamma_{Mo} : \frac{1.05}{\quad}$$

- Ala

#### Desgarro del ala por tracción de los rigidizadores (CTE DB SE-A, 6.1)

Debe cumplirse:

$$172.46 \text{ N/mm}^2 \leq 261.90 \text{ N/mm}^2 \quad \checkmark$$

Donde:

$\sigma$ : Tensión normal

$$\sigma : \frac{172.46}{\quad} \text{ N/mm}^2$$

$\tau$ : Tensión tangencial

$$\tau : \frac{0.42}{\quad} \text{ N/mm}^2$$

$f_y$ : Tensión de límite elástico.

$$f_y : \frac{275.00}{\quad} \text{ N/mm}^2$$

$\gamma_{Mo}$ : Coeficiente parcial de seguridad relativo a la plastificación del material.

$$\gamma_{Mo} : \frac{1.05}{\quad}$$

#### Cortante en el ala por los rigidizadores (CTE DB SE-A, 6.1)

Debe cumplirse:

$$171.56 \text{ N/mm}^2 \leq 261.90 \text{ N/mm}^2 \quad \checkmark$$

Donde:

$\sigma$ : Tensión normal

$$\sigma : \frac{171.55}{\quad} \text{ N/mm}^2$$

$\tau$ : Tensión tangencial

$$\tau : \frac{0.91}{\quad} \text{ N/mm}^2$$

$f_y$ : Tensión de límite elástico.

$$f_y : \frac{275.00}{\quad} \text{ N/mm}^2$$

$\gamma_{Mo}$ : Coeficiente parcial de seguridad relativo a la plastificación del material.

$$\gamma_{Mo} : \frac{1.05}{\quad}$$

#### Cordones de soldadura

##### Disposiciones constructivas y clasificación (CTE DB SE-A 8.6.1).

Las prescripciones que siguen serán aplicables cuando los elementos a unir tienen al menos 4 mm de espesor y son de aceros estructurales soldables.

Soldadura en ángulo. Se utiliza para unir elementos cuyas caras de fusión forman un ángulo ( $\alpha$ ) comprendido entre  $60^\circ$  y  $120^\circ$ . Pueden ser uniones en T o de solape (figura 8.6).

En el caso de uniones en T

- si  $\alpha > 120^\circ \Rightarrow$  No se considerará que se pueden transmitir esfuerzos.

- si  $a < 60^\circ \Rightarrow$  Se considerará como soldadura a tope con penetración parcial.

La longitud efectiva de un cordón de soldadura en ángulo será la total del cordón siempre que se mantenga el espesor de garganta nominal (véase figura 8.9), pero no se considerarán cordones cuya longitud sea inferior a 40 mm o a seis veces el ancho de garganta.

**Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (CTE DB SE-A 8.6.2).**

Espesor de garganta del cordón en ángulo. Se observarán las siguientes limitaciones:

- el espesor de garganta de un cordón de soldadura en ángulo no será menor de 3 mm.
- en el caso de soldadura con penetración profunda se podrá tomar el espesor de garganta dado en la figura 8.9.c) siempre que se demuestre por ensayos que se puede conseguir de forma estable la penetración requerida.

La soldadura de ángulo será suficiente si, con las tensiones de cálculo, se cumple:

siendo

$\beta_w$ : coeficiente de correlación dado en la tabla 8.1.

$f_u$ : resistencia última a tracción de la pieza más débil de la unión.

$\sigma_\perp$ : tensión normal perpendicular al plano de la garganta.

$\sigma_{||}$ : tensión normal paralela al eje del cordón. No actúa en el plano de comprobación ni se tiene en cuenta en las comprobaciones a realizar.

$\tau_\perp$ : tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje del cordón.

$\tau_{||}$ : tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralelo al eje del cordón.

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	89	14.0	79.70	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	167	10.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	89	14.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	164	10.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	89	14.0	79.70	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	167	10.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	89	14.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	164	10.0	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 <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_\perp$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_\perp$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	62.5	74.8	1.4	143.9	37.29	62.5	19.04	410.0	0.85

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	67.6	117.0	30.33	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	70.9	70.9	1.0	141.8	36.73	70.9	21.61	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	69.6	120.5	31.24	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	56.5	67.7	1.4	130.2	33.73	56.5	17.23	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	60.9	105.6	27.36	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	77.8	77.8	1.0	155.5	40.30	77.8	23.70	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	76.5	132.5	34.34	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga IPE 360

– Alma

#### Cargas Concentradas (CTE DB SE A, 6.3.3.5)

No es necesario rigidizar el alma de una pieza sometida a cargas concentradas actuando sobre las alas si se cumple que:

$$0.16 \leq 1 \quad \checkmark$$

Donde:

$F_{Ed}$ : Valor de cálculo de la carga concentrada,

$$F_{Ed} : \underline{49.67} \text{ kN}$$

$F_{b,Rd}$ : Resistencia de cálculo del alma frente a cargas concentradas.

$$F_{b,Rd} : \underline{315.31} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo del alma frente a cargas concentradas viene dada por:

Donde:

$$L_{ef} : \underline{150.00} \text{ mm}$$

$$\chi_F : \underline{1.00}$$

$$\bar{\lambda}_F : \underline{0.46}$$

$$F_{cr} : \underline{1739.28} \text{ kN}$$



Los valores de  $I_y$  y de  $k_F$  dependen del caso considerado, de entre los representados en la figura 6.6:

- Caso a): carga (o reacción) aplicada a un ala y equilibrada por cortantes en el alma.

$$k_F : \underline{6.01}$$

$$I_y : \underline{150}$$

viniendo cada coeficiente dado por las expresiones:

$$m_1 : \underline{21.25}$$

(cabe aproximar  $\bar{\lambda}_F$  con la obtenida usando  $m_2=0$  para aproximar  $I_y$ )

$$m_2 : \underline{0.00}$$

Donde:

$s_s$ : Longitud de la entrega rígida de la carga.

$$s_s : \underline{8} \text{ mm}$$

$t_w$ : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{8} \text{ mm}$$

$t_f$ : Espesor del ala.

$$t_f : \underline{13} \text{ mm}$$

$f_{yw}$ : Tensión de límite elástico del alma.

$$f_{yw} : \underline{275.00} \text{ N/mm}^2$$

$f_{yb}$ : Tensión de límite elástico del ala.

$$f_{yb} : \underline{275.00} \text{ N/mm}^2$$

$E$ : Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{210000.0} \text{ N/mm}^2$$

$d$ : distancia entre alas

$$d : \underline{335} \text{ mm}$$

## Cordones de soldadura

### Disposiciones constructivas y clasificación (CTE DB SE-A 8.6.1).

Las prescripciones que siguen serán aplicables cuando los elementos a unir tienen al menos 4 mm de espesor y son de aceros estructurales soldables.

Soldadura en ángulo. Se utiliza para unir elementos cuyas caras de fusión forman un ángulo ( $\alpha$ ) comprendido entre  $60^\circ$  y  $120^\circ$ . Pueden ser uniones en T o de solape (figura 8.6).

En el caso de uniones en T

- si  $\alpha > 120^\circ \Rightarrow$  No se considerará que se pueden transmitir esfuerzos.
- si  $\alpha < 60^\circ \Rightarrow$  Se considerará como soldadura a tope con penetración parcial.

La longitud efectiva de un cordón de soldadura en ángulo será la total del cordón siempre que se mantenga el espesor de garganta nominal (véase figura 8.9), pero no se considerarán cordones cuya longitud sea inferior a 40 mm o a seis veces el ancho de garganta.

### Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (CTE DB SE-A 8.6.2).

Espesor de garganta del cordón en ángulo. Se observarán las siguientes limitaciones:

- el espesor de garganta de un cordón de soldadura en ángulo no será menor de 3 mm.
- en el caso de soldadura con penetración profunda se podrá tomar el espesor de garganta dado en la figura 8.9.c) siempre que se demuestre por ensayos que se puede conseguir de forma estable la penetración requerida.

La soldadura de ángulo será suficiente si, con las tensiones de cálculo, se cumple:

siendo

$\beta_w$ : coeficiente de correlación dado en la tabla 8.1.

$f_u$ : resistencia última a tracción de la pieza más débil de la unión.

$\sigma_{\perp}$ : tensión normal perpendicular al plano de la garganta.

$\sigma_{\parallel}$ : tensión normal paralela al eje del cordón. No actúa en el plano de comprobación ni se tiene en cuenta en las comprobaciones a realizar.

$\tau_{\perp}$ : tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje del cordón.

$\tau_{\parallel}$ : tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralelo al eje del cordón.

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	170	12.7	79.70				
Soldadura del alma	En ángulo	4	303	8.0	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	170	12.7	79.70				
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	337	8.0	90.00				
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	170	12.7	70.06				
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	2000	8.0	90.00				
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	170	12.7	80.37				
<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 <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	60.8	72.9	0.4	140.2	36.32	76.6	23.35	410.0	0.85
Soldadura del alma	58.0	58.0	12.9	118.1	30.60	58.0	17.68	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	0.0	0.0	0.1	0.2	0.06	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	62.5	62.5	12.9	126.9	32.89	62.5	19.05	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	61.1	87.2	0.1	162.9	42.22	83.1	25.34	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	7.5	13.0	3.37	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

### 11.1.3 UNIÓN PILAR-VIGA CONTRAVIENTO

Hemos empleado el mismo pórtico que en el resto de las comprobaciones anteriores, realizando la comprobación del nudo **N104**.

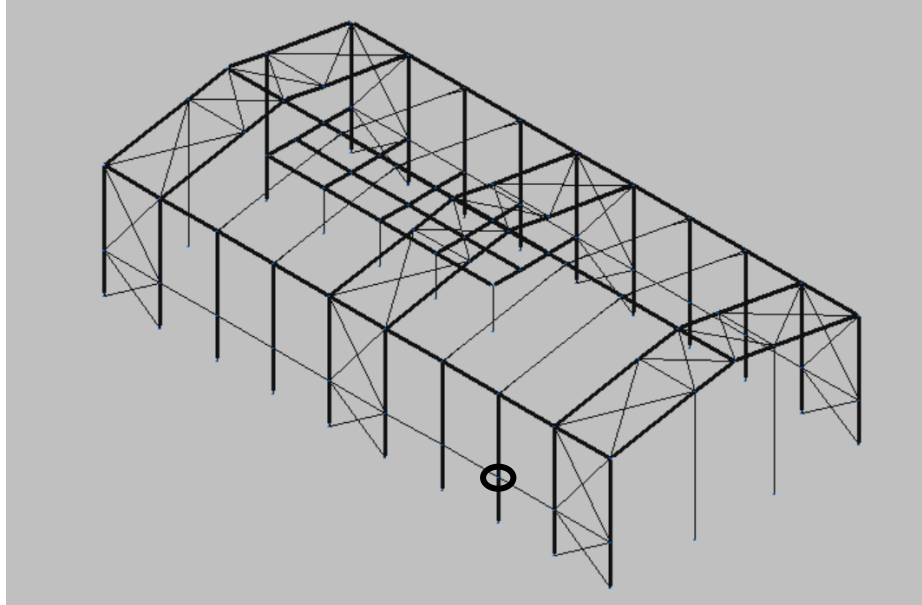
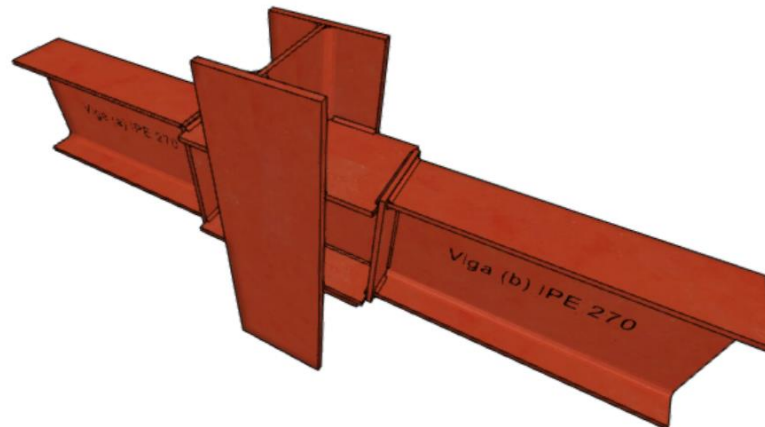


Ilustración 22: Unión Pilar-Viga a estudiar (CYPE3D).



#### Cálculo CYPE

Ilustración 23: Detalle Unión Pilar-Viga (CYPE3D).

#### **Comproba**

1) Pilar HE 240 B

– Panel

Esbeltez del alma del pilar (CTE DB SE-A, 6.3.3.4.)

La esbeltez del alma del pilar debe satisfacer la condición:

$$20.60 \leq 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

$d_{wc}$ : Canto del alma

$t_{wc}$ : Espesor del alma.

$$d_{wc} : \underline{206} \text{ mm}$$

$$t_{wc} : \underline{10.0} \text{ mm}$$

$$\varepsilon : \underline{0.92}$$

$f_y$ : Tensión de límite elástico.

$$f_y : \underline{275.00} \text{ N/mm}^2$$

### Resistencia a cortante del alma del pilar (CTE DB SE-A 8.8.6)

Debe cumplirse:

$$0.07 \text{ kN} \leq 368.53 \text{ kN} \quad \checkmark$$

$V_{wp,Ed}$ : Esfuerzo cortante de cálculo.

$$V_{wp,Ed} : \underline{0.07} \text{ kN}$$

$V_{wp,Rd}$ : Resistencia plástica de cálculo a cortante del alma

$$V_{wp,Rd} : \underline{368.53} \text{ kN}$$

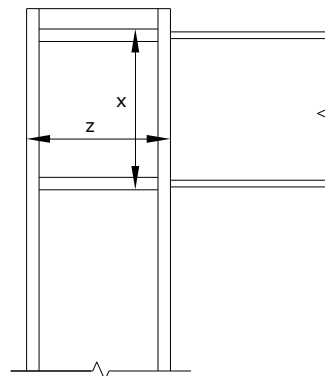
Donde:

$A_{vc}$ : Área sometida a cortante

$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ N/mm}^2$$

Dirección	$A_{vc}$ (mm <sup>2</sup> )	$V_{wp,Ed}$ (kN)	$V_{wp,Rd}$ (kN)	Aprov. (%)
z	2400	0.06	326.62	0.02
x	2708	0.07	368.53	0.02



- Rigidizador superior

### Tensión de Von Mises en rigidizador (CTE DB SE-A, 6.1)

Debe cumplirse:

$$24.77 \text{ N/mm}^2 \leq 261.90 \text{ N/mm}^2 \quad \checkmark$$

Donde:

$\sigma$ : Tensión normal

$$\sigma : \underline{0.00} \text{ N/mm}^2$$

$F_{\perp}$ : Esfuerzo de cálculo normal de la sección

$$F_{\perp} : \underline{0.00} \text{ kN}$$

$L_{\perp}$ : Anchura efectiva para esfuerzos normales

$$L_{\perp} : \underline{94} \text{ mm}$$

$\tau$ : Tensión tangencial

$$\tau : \underline{-14.30} \text{ N/mm}^2$$

$F_{\parallel}$ : Esfuerzo de cálculo tangencial de la sección

$$F_{\parallel} : \underline{-14.79} \text{ kN}$$

$L_{\parallel}$ : Anchura efectiva para esfuerzos tangenciales

$$L_{\parallel} : \underline{94} \text{ mm}$$

$t$ : Espesor

$$t : \underline{11.0} \text{ mm}$$

$f_y$ : Tensión de límite elástico.

$$f_y : \underline{275.00} \text{ N/mm}^2$$

$\gamma_{Mo}$ : Coeficiente parcial de seguridad relativo a la plastificación del material.

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

– Rigidizador inferior

Tensión de Von Mises en rigidizador (CTE DB SE-A, 6.1)

Debe cumplirse:

$$24.37 \text{ N/mm}^2 \leq 261.90 \text{ N/mm}^2 \quad \checkmark$$

Donde:

$\sigma$ : Tensión normal

$$\sigma : \underline{0.00} \text{ N/mm}^2$$

$F_{\perp}$ : Esfuerzo de cálculo normal de la sección

$$F_{\perp} : \underline{0.00} \text{ kN}$$

$L_{\perp}$ : Anchura efectiva para esfuerzos normales

$$L_{\perp} : \underline{94} \text{ mm}$$

$\tau$ : Tensión tangencial

$$\tau : \underline{14.07} \text{ N/mm}^2$$

$F_{\parallel}$ : Esfuerzo de cálculo tangencial de la sección

$$F_{\parallel} : \underline{14.55} \text{ kN}$$

$L_{\parallel}$ : Anchura efectiva para esfuerzos tangenciales

$$L_{\parallel} : \underline{94} \text{ mm}$$

$t$ : Espesor

$$t : \underline{11.0} \text{ mm}$$

$f_y$ : Tensión de límite elástico.

$$f_y : \underline{275.00} \text{ N/mm}^2$$

$\gamma_{Mo}$ : Coeficiente parcial de seguridad relativo a la plastificación del material.

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

– Rigidizador superior

Tensión de Von Mises en rigidizador (CTE DB SE-A, 6.1)

Debe cumplirse:

$$17.90 \text{ N/mm}^2 \leq 261.90 \text{ N/mm}^2 \quad \checkmark$$

Donde:

$\sigma$ : Tensión normal  $\sigma$  : 0.00 N/mm<sup>2</sup>

$F_{\perp}$ : Esfuerzo de cálculo normal de la sección  $F_{\perp}$  : 0.00 kN

$L_{\perp}$ : Anchura efectiva para esfuerzos normales  $L_{\perp}$  : 94 mm

$\tau$ : Tensión tangencial  $\tau$  : 10.34 N/mm<sup>2</sup>

$F_{\parallel}$ : Esfuerzo de cálculo tangencial de la sección  $F_{\parallel}$  : 10.69 kN

$L_{\parallel}$ : Anchura efectiva para esfuerzos tangenciales  $L_{\parallel}$  : 94 mm

$t$ : Espesor  $t$  : 11.0 mm

$f_y$ : Tensión de límite elástico.  $f_y$  : 275.00 N/mm<sup>2</sup>

$\gamma_{M0}$ : Coeficiente parcial de seguridad relativo a la plastificación del material.  $\gamma_{M0}$  : 1.05

– Rigidizador inferior

#### Tensión de Von Mises en rigidizador (CTE DB SE-A, 6.1)

Debe cumplirse:

$$28.86 \text{ N/mm}^2 \leq 261.90 \text{ N/mm}^2 \quad \checkmark$$

Donde:

$\sigma$ : Tensión normal  $\sigma$  : 0.00 N/mm<sup>2</sup>

$F_{\perp}$ : Esfuerzo de cálculo normal de la sección  $F_{\perp}$  : 0.00 kN

$L_{\perp}$ : Anchura efectiva para esfuerzos normales  $L_{\perp}$  : 94 mm

$\tau$ : Tensión tangencial  $\tau$  : -16.66 N/mm<sup>2</sup>

$F_{\parallel}$ : Esfuerzo de cálculo tangencial de la sección  $F_{\parallel}$  : -17.23 kN

$L_{\parallel}$ : Anchura efectiva para esfuerzos tangenciales  $L_{\parallel}$  : 94 mm

$t$ : Espesor  $t$  : 11.0 mm

$f_y$ : Tensión de límite elástico.  $f_y$  : 275.00 N/mm<sup>2</sup>

$\gamma_{M0}$ : Coeficiente parcial de seguridad relativo a la plastificación del material.  $\gamma_{M0}$  : 1.05

– Chapa frontal [Viga (a) IPE 270]

Resistencia de las secciones a corte (CTE DB SE-A, 6.2.4)

La comprobación no procede.

Resistencia de las secciones a flexión (CTE DB SE-A, 6.2.6)

La comprobación no procede.

Interacción de esfuerzos en secciones (CTE DB SE-A, 6.2.8)

La comprobación no procede.

Giro admisible de la chapa frontal (Criterio de CYPE)

La comprobación no procede.

– Chapa vertical [Viga (a) IPE 270]

Resistencia de las secciones a corte (CTE DB SE-A, 6.2.4)

El esfuerzo cortante de cálculo  $V_{Ed}$  será menor que la resistencia de las secciones a cortante,  $V_{c,Rd}$ , que, en ausencia de torsión, será igual a la resistencia plástica:

$$3.08 \text{ kN} \leq 185.23 \text{ kN} \quad \checkmark$$

$V_{Ed}$ : Esfuerzo cortante de cálculo.

$$V_{Ed} : 3.08 \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$ : Resistencia plástica de las secciones a cortante  $V_{pl,Rd}$

$$V_{c,Rd} : 185.23 \text{ kN}$$

Donde:

$A_v$ : Área sometida a cortante

$$A_v : 1225 \text{ mm}^2$$

$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo.

$$f_{yd} : 261.90 \text{ N/mm}^2$$

– Chapa frontal [Viga (b) IPE 270]

Resistencia de las secciones a corte (CTE DB SE-A, 6.2.4)

La comprobación no procede.

Resistencia de las secciones a flexión (CTE DB SE-A, 6.2.6)

La comprobación no procede.

#### Interacción de esfuerzos en secciones (CTE DB SE-A, 6.2.8)

La comprobación no procede.

#### Giro admisible de la chapa frontal (Criterio de CYPE)

La comprobación no procede.

– Chapa vertical [Viga (b) IPE 270]

#### Resistencia de las secciones a corte (CTE DB SE-A, 6.2.4)

El esfuerzo cortante de cálculo  $V_{Ed}$  será menor que la resistencia de las secciones a cortante,  $V_{c,Rd}$ , que, en ausencia de torsión, será igual a la resistencia plástica:

$$2.88 \text{ kN} \leq 185.23 \text{ kN} \quad \checkmark$$

$V_{Ed}$ : Esfuerzo cortante de cálculo.

$$V_{Ed} : 2.88 \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$ : Resistencia plástica de las secciones a cortante  $V_{pl,Rd}$

$$V_{c,Rd} : 185.23 \text{ kN}$$

Donde:

$A_v$ : Área sometida a cortante

$$A_v : 1225 \text{ mm}^2$$

$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo.

$$f_{yd} : 261.90 \text{ N/mm}^2$$

– Ala

#### Desgarro del ala por tracción de los rigidizadores (CTE DB SE-A, 6.1)

Debe cumplirse:

$$51.09 \text{ N/mm}^2 \leq 261.90 \text{ N/mm}^2 \quad \checkmark$$

Donde:

$\sigma$ : Tensión normal

$$\sigma : 51.03 \text{ N/mm}^2$$

$\tau$ : Tensión tangencial

$$\tau : 1.37 \text{ N/mm}^2$$

$f_y$ : Tensión de límite elástico.

$$f_y : 275.00 \text{ N/mm}^2$$

$\gamma_{M0}$ : Coeficiente parcial de seguridad relativo a la plastificación del material.

$$\gamma_{M0} : 1.05$$

#### Cortante en el ala por los rigidizadores (CTE DB SE-A, 6.1)

Debe cumplirse:

$$49.18 \text{ N/mm}^2 \leq 261.90 \text{ N/mm}^2 \quad \checkmark$$

Donde:



$\sigma$ : Tensión normal

$\tau$ : Tensión tangencial

$f_y$ : Tensión de límite elástico.

$\gamma_{Mo}$ : Coeficiente parcial de seguridad relativo a la plastificación del material.

$\sigma$  : 49.10 N/mm<sup>2</sup>

$\tau$  : 1.59 N/mm<sup>2</sup>

$f_y$  : 275.00 N/mm<sup>2</sup>

$\gamma_{Mo}$  : 1.05

## Cordones de soldadura

### Disposiciones constructivas y clasificación (CTE DB SE-A 8.6.1).

Las prescripciones que siguen serán aplicables cuando los elementos a unir tienen al menos 4 mm de espesor y son de aceros estructurales soldables.

Soldadura en ángulo. Se utiliza para unir elementos cuyas caras de fusión forman un ángulo ( $\alpha$ ) comprendido entre 60° y 120°. Pueden ser uniones en T o de solape (figura 8.6).

En el caso de uniones en T

- si  $\alpha > 120^\circ \Rightarrow$  No se considerará que se pueden transmitir esfuerzos.
- si  $\alpha < 60^\circ \Rightarrow$  Se considerará como soldadura a tope con penetración parcial.

La longitud efectiva de un cordón de soldadura en ángulo será la total del cordón siempre que se mantenga el espesor de garganta nominal (véase figura 8.9), pero no se considerarán cordones cuya longitud sea inferior a 40 mm o a seis veces el ancho de garganta.

### Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (CTE DB SE-A 8.6.2).

Espesor de garganta del cordón en ángulo. Se observarán las siguientes limitaciones:

- el espesor de garganta de un cordón de soldadura en ángulo no será menor de 3 mm.
- en el caso de soldadura con penetración profunda se podrá tomar el espesor de garganta dado en la figura 8.9.c) siempre que se demuestre por ensayos que se puede conseguir de forma estable la penetración requerida.

La soldadura de ángulo será suficiente si, con las tensiones de cálculo, se cumple:

siendo

$\beta_w$ : coeficiente de correlación dado en la tabla 8.1.

$f_u$ : resistencia última a tracción de la pieza más débil de la unión.

$\sigma_{\perp}$ : tensión normal perpendicular al plano de la garganta.

$\sigma_{\parallel}$ : tensión normal paralela al eje del cordón. No actúa en el plano de comprobación ni se tiene en cuenta en las comprobaciones a realizar.

$\tau_{\perp}$ : tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje del cordón.

$\tau_{\parallel}$ : tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralelo al eje del cordón.

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	94	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	164	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	5	160	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	94	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	164	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	5	160	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	94	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	164	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	5	160	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	94	11.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	164	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	5	160	11.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	3	219	7.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	3	219	7.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	3	175	7.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	3	175	7.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	3	219	7.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	3	219	7.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	3	175	7.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	3	175	7.0	90.00

a: Espesor garganta  
 l: Longitud efectiva  
 t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	0.0	0.0	15.7	27.3	7.07	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	0.0	0.1	0.02	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	13.8	13.8	0.0	27.5	7.13	13.8	4.20	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	0.0	0.0	15.5	26.8	6.95	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	0.0	0.1	0.02	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	13.4	13.4	0.0	26.9	6.96	13.4	4.09	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	0.0	0.0	11.4	19.7	5.10	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	0.0	0.1	0.02	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	9.6	9.6	0.0	19.1	4.95	9.6	2.91	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	0.0	0.0	18.3	31.7	8.23	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	0.0	0.1	0.02	0.0	0.00	410.0	0.85

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	16.4	16.4	0.0	32.8	8.50	16.4	5.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	2.7	4.7	1.22	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	2.7	4.7	1.22	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	2.9	5.1	1.32	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	2.9	5.1	1.32	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	2.5	4.4	1.14	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	2.5	4.4	1.14	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	2.7	4.8	1.23	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	2.7	4.8	1.23	0.0	0.00	410.0	0.85

## 2) Viga (a) IPE 270

### Cordones de soldadura

#### Disposiciones constructivas y clasificación (CTE DB SE-A 8.6.1).

Las prescripciones que siguen serán aplicables cuando los elementos a unir tienen al menos 4 mm de espesor y son de aceros estructurales soldables.

Soldadura en ángulo. Se utiliza para unir elementos cuyas caras de fusión forman un ángulo ( $\alpha$ ) comprendido entre 60° y 120°. Pueden ser uniones en T o de solape (figura 8.6).

En el caso de uniones en T

- si  $\alpha > 120^\circ \Rightarrow$  No se considerará que se pueden transmitir esfuerzos.
- si  $\alpha < 60^\circ \Rightarrow$  Se considerará como soldadura a tope con penetración parcial.

La longitud efectiva de un cordón de soldadura en ángulo será la total del cordón siempre que se mantenga el espesor de garganta nominal (véase figura 8.9), pero no se considerarán cordones cuya longitud sea inferior a 40 mm o a seis veces el ancho de garganta.

#### Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (CTE DB SE-A 8.6.2).

Espesor de garganta del cordón en ángulo. Se observarán las siguientes limitaciones:

- el espesor de garganta de un cordón de soldadura en ángulo no será menor de 3 mm.

- en el caso de soldadura con penetración profunda se podrá tomar el espesor de garganta dado en la figura 8.9.c) siempre que se demuestre por ensayos que se puede conseguir de forma estable la penetración requerida.

La soldadura de ángulo será suficiente si, con las tensiones de cálculo, se cumple:

siendo

$\beta_w$ : coeficiente de correlación dado en la tabla 8.1.

$f_u$ : resistencia última a tracción de la pieza más débil de la unión.

$\sigma_{\perp}$ : tensión normal perpendicular al plano de la garganta.

$\sigma_{\parallel}$ : tensión normal paralela al eje del cordón. No actúa en el plano de comprobación ni se tiene en cuenta en las comprobaciones a realizar.

$\tau_{\perp}$ : tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje del cordón.

$\tau_{\parallel}$ : tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralelo al eje del cordón.

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	135	10.2	90.00				
Soldadura del alma	En ángulo	3	220	6.6	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	135	10.2	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 <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	17.6	17.6	0.1	35.2	9.11	17.6	5.36	410.0	0.85
Soldadura del alma	0.0	0.0	2.7	4.7	1.21	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	17.1	17.1	0.0	34.2	8.85	17.1	5.21	410.0	0.85

3) Viga (b) IPE 270

### Cordones de soldadura

#### Disposiciones constructivas y clasificación (CTE DB SE-A 8.6.1).

Las prescripciones que siguen serán aplicables cuando los elementos a unir tienen al menos 4 mm de espesor y son de aceros estructurales soldables.

Soldadura en ángulo. Se utiliza para unir elementos cuyas caras de fusión forman un ángulo ( $a$ ) comprendido entre 60° y 120°. Pueden ser uniones en T o de solape (figura 8.6).

En el caso de uniones en T

- si  $a > 120^\circ \Rightarrow$  No se considerará que se pueden transmitir esfuerzos.

- si  $\alpha < 60^\circ \Rightarrow$  Se considerará como soldadura a tope con penetración parcial.

La longitud efectiva de un cordón de soldadura en ángulo será la total del cordón siempre que se mantenga el espesor de garganta nominal (véase figura 8.9), pero no se considerarán cordones cuya longitud sea inferior a 40 mm o a seis veces el ancho de garganta.

**Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (CTE DB SE-A 8.6.2).**

Espesor de garganta del cordón en ángulo. Se observarán las siguientes limitaciones:

- el espesor de garganta de un cordón de soldadura en ángulo no será menor de 3 mm.
- en el caso de soldadura con penetración profunda se podrá tomar el espesor de garganta dado en la figura 8.9.c) siempre que se demuestre por ensayos que se puede conseguir de forma estable la penetración requerida.

La soldadura de ángulo será suficiente si, con las tensiones de cálculo, se cumple:

siendo

$\beta_w$ : coeficiente de correlación dado en la tabla 8.1.

$f_u$ : resistencia última a tracción de la pieza más débil de la unión.

$\sigma_\perp$ : tensión normal perpendicular al plano de la garganta.

$\sigma_{||}$ : tensión normal paralela al eje del cordón. No actúa en el plano de comprobación ni se tiene en cuenta en las comprobaciones a realizar.

$\tau_\perp$ : tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje del cordón.

$\tau_{||}$ : tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralelo al eje del cordón.

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	135	10.2	90.00				
Soldadura del alma	En ángulo	3	220	6.6	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	135	10.2	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 <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_\perp$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_\perp$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	12.2	12.2	0.1	24.5	6.35	12.2	3.73	410.0	0.85
Soldadura del alma	0.0	0.0	2.5	4.4	1.13	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	20.2	20.2	0.1	40.4	10.48	20.2	6.16	410.0	0.85

## 12. COMPROBACIÓN DE LA CIMENTACIÓN

La cimentación de esta de nave está resuelta mediante zapatas aisladas y vigas de atado.

### 12.1 CIMENTACIÓN PARA PILARES LATERALES

Hemos empleado el mismo pórtico que en el resto de las comprobaciones anteriores, realizando la comprobación del nudo **N38**.

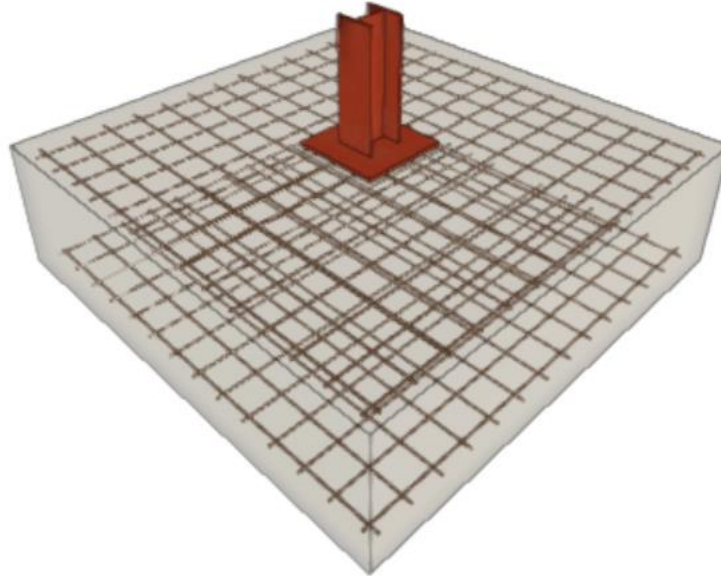


Ilustración 24: Detalle Zapata (CYPE3D).

#### **Cálculo CYPE:**

Referencia: N38		
Dimensiones: 285 x 285 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 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: 0.051012 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0601353 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.102416 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1710.5 %	Cumple

Referencia: N38		
Dimensiones: 285 x 285 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 13.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 31.05 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 135.74 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 20.01 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 135.48 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 82.1 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N38:	Mínimo: 65 cm Calculado: 73 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 superior dirección X:	Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.00123	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.00123	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: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 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: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N38		
Dimensiones: 285 x 285 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: 49.5	Calculado: 50 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.05		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.18		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 694.35 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 694.35 kN		

## 12.2 VIGA DE ATADO CIMENTACIÓN

Hemos empleado el mismo pórtico que en el resto de las comprobaciones anteriores, realizando la comprobación del nudo **N38-43**.

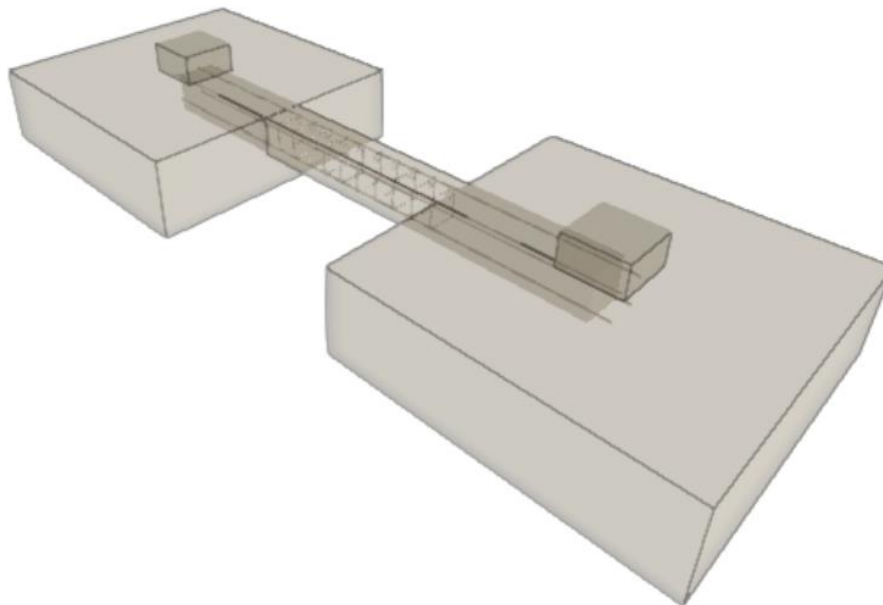


Ilustración 25: Detalle Viga de Atado (CYPE3D).



**Cálculo CYPE:**

Referencia: C.1.1 [N38-N43] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
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: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	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) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

**Sergio Alamán Díaz**

Ingeniero Mecánico

26 de diciembre de 2024

# **ANEJO 03.**

## **OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS)**

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	159
2. CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE .....	159

## 1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo sostenible es una prioridad fundamental en la agenda global actual, ya que busca garantizar un equilibrio entre el progreso económico, la equidad social, y el medioambiente. En este contexto, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que fueron establecidos por la ONU en 2015, representan un marco de acción que aborda diferentes desafíos como la erradicación de la pobreza, el trabajo decente, o la producción y consumo responsables, entre otros, para el año 2030.

## 2. CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Ilustración 26: Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Mediante la redacción y ejecución de este proyecto, se han tenido en cuenta alguno de estos objetivos:

- **ODS 3 SALUD Y BIENESTAR:** Durante el desarrollo del proyecto se han tenido en cuenta las necesidades de los trabajadores, asegurando un entorno de trabajo seguro y saludable mediante el diseño adecuado de las instalaciones y la implementación de sistemas de ventilación y seguridad.
- **ODS 8 TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO:** El desarrollo y posterior construcción de la nave generará multitud de empleo directo e indirecto. Una vez finalizado el proyecto, se requerirán de empleados para realizar trabajos logísticos y administrativos, lo que favorecerá la creación de empleo y el crecimiento económico en la zona.

- **ODS 9 INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA:** Para la ejecución de este proyecto se han empleado materiales aislantes que reduzcan las pérdidas térmicas, mejorando así la eficiencia energética y el confort de empleados y clientes.
- **ODS 12 PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES:** Este proyecto se ha diseñado con el fin de solucionar un problema de abastecimiento de productos de ferretería de toda la zona. Gracias a esto, se favorecerá el comercio local, y se reducirá el transporte de mercancía y de clientes, disminuyendo significativamente las emisiones contaminantes.

**Sergio Alamán Díaz**

Ingeniero Mecánico

26 de diciembre de 2024

# ANEJO 04.

# CONTROL DE CALIDAD

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	163
2. OBJETO .....	163
3. NORMATIVA APLICADA .....	164
4. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES ....	164
5. CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.....	164

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo propone el contenido del Plan de Control de Calidad que deberá seguirse durante el desarrollo del proyecto. Sin embargo, la Dirección Facultativa de la obra tendrá en todo momento la facultad de modificar cualitativa y cuantitativamente este plan de acuerdo a su criterio y necesidades del proyecto.

El Plan de Control de Calidad incluye las siguientes actividades:

- **Control de materiales y equipos**
- **Control de ejecución**
- **Control de pruebas**

El presente plan establecerá los ensayos a realizar con el objetivo de garantizar una correcta ejecución y terminación de las obras. Los ensayos generarán unas actas de resultados por un laboratorio externo autorizado. Los resultados se deberán remitir tanto a la empresa constructora como a la Dirección Facultativa.

## 2. OBJETO

El objeto del presente anejo es la definición de las pruebas y la realización de la relación valorada de los ensayos a efectuar para asegurar la calidad de las obras proyectadas.

En base a la normativa vigente, el director de la ejecución y el constructor tendrán que realizar:

- El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.
- El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instalaciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autoriza el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.



### 3. NORMATIVA APLICADA

- Ley de Ordenación de la Edificación
- Ley de Contratos del Sector Público, por la que se trasponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014
- Código Técnico de la Edificación (CTE)
- Ley de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas
- Ley reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción
- DB-SE-A Seguridad Estructural: Acero
- DB-SE-C Seguridad Estructural: Cimientos
- DB-HR Protección frente al ruido

### 4. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

Todos los materiales que se utilicen en la obra deberán cumplir una serie de condiciones de suministro, recepción y control, conservación, almacenamiento y manipulación, y las recomendaciones de uso, que se reflejaran en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones allí determinadas.

El director de ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte los certificados de calidad y el marcado CE de los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

### 5. CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA

En este apartado del plan, se establecen las operaciones de control mínimas a realizar durante la ejecución de cada unidad de obra, para cada una de las fases de ejecución descritas en el Pliego, así como las pruebas de servicio a realizar a cargo y cuenta de la empresa constructora.

Para poder avalar la calidad de las unidades de obra, se establece, de modo orientativo, la frecuencia mínima de control a realizar, incluyendo los aspectos más relevantes para la correcta ejecución de la unidad de obra, a verificar por parte del director de ejecución de la obra durante el proceso de ejecución.

A continuación, se detallan los controles mínimos a realizar por el director de ejecución de la obra y las pruebas de servicio a realizar por el contratista, para cada una de las unidades de obra:

**ADL010 Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios 2.125,00 m<sup>2</sup> mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.**

FASE	1	Replanteo en el terreno.
------	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 en general	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Profundidad.	1 cada 1000 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por zona de actuación	Inferior a 25 cm.

**ADE010 Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una 22,40 m<sup>3</sup>  
 profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios  
 mecánicos, y carga a camión.**

FASE	1	Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes.	1 cada 20 m	Errores superiores al 2,5‰. Variaciones superiores a ±100 mm.
1.2	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 por zanja	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Altura de cada franja.	1 por zanja	Variaciones superiores a ±50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Cota del fondo.	1 por zanja	Variaciones superiores a ±50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Nivelación de la excavación.	1 por zanja	Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.
2.4	Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.	1 por zanja	Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.5	Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.	1 por zanja	Existencia de lentejones o restos de edificaciones.

FASE	3	Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Grado de acabado en el refino de fondos y laterales.	1 por zanja	Variaciones superiores a $\pm 50$ mm respecto a las especificaciones de proyecto.

**ADE010b Excavación de pozos para cimentaciones hasta una 157,02 m<sup>3</sup> profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.**

FASE	1	Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes.	1 por pozo	Errores superiores al 2,5%. Variaciones superiores a $\pm 100$ mm.
1.2	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 por pozo	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Longitud, anchura y cota del fondo de la excavación.	1 por pozo	Variaciones superiores a $\pm 50$ mm respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Nivelación de la excavación.	1 por pozo	Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.
2.3	Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.	1 por pozo	Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.
2.4	Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.	1 por pozo	Existencia de lentejones o restos de edificaciones.

FASE	3	Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Grado de acabado en el refino de fondos y laterales.	1 por pozo	Variaciones superiores a $\pm 50$ mm respecto a las especificaciones de proyecto.

**ANS010 Solera de hormigón con malla electrosoldada de 15 cm de 990,00 m<sup>2</sup> espesor, realizada con hormigón HA-25/B/30/XC2 fabricado en central, con malla electrosoldada superior como armadura de reparto, ME 20x20 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 y con malla electrosoldada inferior, ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, 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.**

FASE	1	Preparación de la superficie de apoyo del hormigón.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Densidad y rasante de la superficie de apoyo.	1 por solera	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Rasante de la cara superior.	1 por solera	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Encuentros con pilares y muros.	1 por elemento	Inexistencia de junta de dilatación.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.2	Profundidad de la junta de dilatación.	1 por solera	Inferior al espesor de la solera.
3.3	Espesor de las juntas.	1 por junta	Inferior a 0,5 cm. Superior a 1 cm.

FASE	4	Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición de las armaduras.	1 por solera	Desplazamiento de la armadura.

FASE	5	Vertido, extendido y vibrado del hormigón.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Espesor.	1 por solera	Inferior a 10 cm.
5.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.  Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	6	Curado del hormigón.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	7	Replanteo de las juntas de retracción.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Situación de juntas de retracción.	1 por solera	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
7.2	Separación entre juntas.	1 en general	Superior a 5 m.
7.3	Superficie delimitada por juntas.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	Superior a 20 m <sup>2</sup> .

FASE	8	Corte del hormigón.
------	---	---------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Profundidad de juntas de retracción.	1 por solera	Inferior a 3,3 cm.

**CRL030 Capa de hormigón de limpieza y 222,78 m<sup>2</sup>  
 nivelado de fondos de cimentación, de  
 10 cm de espesor, de hormigón HL-  
 150/F/20, fabricado en central y  
 vertido desde camión, en el fondo de  
 la excavación previamente realizada.**

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Reconocimiento del terreno, comprobándose la excavación, los estratos atravesados, nivel freático, existencia de agua y corrientes subterráneas.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor de la capa de hormigón de limpieza.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	Inferior a 10 cm.
2.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.  Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	3	Coronación y enrase del hormigón.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Planeidad.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	Variaciones superiores a ±16 mm, medidas con regla de 2 m.

**CSZ030 Zapata de cimentación de hormigón 139,20 m<sup>3</sup>  
 armado, realizada con hormigón HA-  
 25/B/30/XC2 fabricado en central, y  
 vertido con cubilote, y acero, UNE-EN  
 10080 B 500 S, con una cuantía  
 aproximada de 42,6 kg/m<sup>3</sup>. Incluso  
 armaduras de espera del pilar,  
 alambre de atar y separadores.**

FASE	1	Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancias entre los ejes de zapatas y pilares.	1 por eje	Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.
1.2	Dimensiones en planta.	1 por zapata	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de separadores y fijación de las armaduras.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las armaduras.	1 por zapata	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Radio de doblado, disposición y longitud de empalmes y anclajes.	1 por zapata	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Recubrimientos de las armaduras.	1 por zapata	Variaciones superiores al 15%.
2.4	Separación de la armadura inferior del fondo.	1 por zapata	Recubrimiento inferior a 5 cm.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.5	Longitud de anclaje de las esperas de los pilares.	1 por zapata	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Limpieza de la excavación antes de hormigonar.	1 por zapata	Existencia de restos de suciedad.
3.2	Canto de la zapata.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	Insuficiente para garantizar la longitud de anclaje de las barras en compresión que constituyen las esperas de los pilares.
3.3	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.  Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	4	Coronación y enrase de cimientos.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Planeidad.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	Variaciones superiores a ±16 mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	5	Curado del hormigón.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**CAV030 Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón 17,00 m<sup>3</sup> HA-25/B/30/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 61,5 kg/m<sup>3</sup>. Incluso alambre de atar y separadores.**

FASE	1	Colocación de la armadura con separadores homologados.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Disposición de las armaduras.	1 por viga	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Radio de doblado, disposición y longitud de empalmes y anclajes.	1 por viga	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Recubrimientos de las armaduras.	1 por viga	Variaciones superiores al 15%.
1.4	Separación de la armadura inferior del fondo.	1 por viga	Recubrimiento inferior a 5 cm.
1.5	Suspensión y atado de la armadura superior.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	Sujeción y canto útil distintos de los especificados en el proyecto.

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza de la excavación antes de hormigonar.	1 por viga	Existencia de restos de suciedad.
2.2	Canto de la viga.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	Inferior a lo especificado en el proyecto.
2.3	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.  Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	3	
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Planeidad.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	Variaciones superiores a ±16 mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	4	Curado del hormigón.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**EAM040 Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica 26.758,48 kg con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, colocado con uniones soldadas en obra.**

**EAM040b Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica 20.683,03 kg con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra.**

**EAM040c Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica 559,80 kg con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie R, colocado con uniones soldadas en obra.**

FASE	1	Replanteo y marcado de los ejes.
------	---	----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancia entre ejes.	1 cada 250 m <sup>2</sup>	Variaciones superiores a $\pm 3$ mm.

FASE	2	Ejecución de las uniones soldadas.
------	---	------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Cordones de soldadura.	1 por unión	Cordón discontinuo.  Defectos aparentes, mordeduras o grietas.  Variaciones en el espesor superiores a $\pm 0,5$ mm.

**EAS005** Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil 4,00 Ud plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 35 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 60 cm de longitud total.

**EAS005b** Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil 4,00 Ud plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 55 cm de longitud total.

**EAS005c** Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil 8,00 Ud plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 65 cm de longitud total.

**EAS005d** Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil 8,00 Ud plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 70 cm de longitud total.

**EAS005e** Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil 4,00 Ud plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 20 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 65 cm de longitud total.

FASE	1	Replanteo y marcado de los ejes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 5 placas	Variaciones superiores a $\pm 3$ mm en distancias a ejes de hasta 3 m.  Variaciones superiores a $\pm 4$ mm en distancias a ejes de hasta 6 m.  Variaciones superiores a $\pm 6$ mm en distancias a ejes de hasta 15 m.

FASE	2	Aplomado y nivelación.	
------	---	------------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Cota de la cara superior de la placa.	1 cada 5 placas	Variaciones superiores a $\pm 1$ mm.

**EHX005 Losa mixta de 15 cm de canto, con chapa colaborante de 150,00 m<sup>2</sup> acero galvanizado con forma grecada, de 0,80 mm de espesor, 60 mm de altura de perfil y 220 mm de intereje, 10 conectores soldados de acero galvanizado, de 19 mm de diámetro y 81 mm de altura y hormigón armado realizado con hormigón HA-30/B/20/XC3 fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen total de hormigón 0,112 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>; acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía total de 1 kg/m<sup>2</sup>; y malla electrosoldada ME 15x30 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; apoyado todo ello sobre estructura metálica. Incluso piezas angulares para remates perimetrales y de voladizos, tornillos para fijación de las chapas, alambre de atar, separadores y agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.**



FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Geometría de la planta, voladizos y zonas de espesor variable.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de losa	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Situación de huecos, juntas estructurales y discontinuidades.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de losa	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Disposición de los diferentes elementos que componen la losa.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de losa	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Fijación de los conectores a las chapas, mediante soldadura.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de losa	Los conectores no sobresalen 3,5 cm, aproximadamente, sobre la cara superior de la chapa.  El recubrimiento de hormigón por encima de su cabeza es inferior a 1,5 cm.

FASE	3	Colocación de armaduras con separadores homologados.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Disposición de las armaduras.	2 cada 1000 m <sup>2</sup> de planta	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Separación entre armaduras.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de losa	Variaciones superiores al 10%.

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.3 Separación entre armaduras.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de losa	Variaciones superiores al 10%.
3.4 Disposición y solapes de la malla electrosoldada.	1 en general	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.5 Recubrimientos.	1 en general	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Vertido y compactación del hormigón.
------	---	--------------------------------------

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1 Limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de losa	Existencia de restos o elementos adheridos a la superficie encofrante que puedan afectar a las características del hormigón.
4.2 Canto de la losa.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de losa	Inferior a 15 cm.
4.3 Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de losa	Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.  Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.
4.4 Situación de juntas estructurales.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de losa	Falta de independencia de los elementos en juntas estructurales.
4.5 Juntas de retracción, en hormigonado continuo.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de losa	Separación superior a 16 m, en cualquier dirección.

FASE	5	Regleado y nivelación de la superficie de acabado.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Espesor de la capa de compresión.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	Variaciones superiores a 10 mm por exceso o 5 mm por defecto.

FASE	6	Curado del hormigón.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de losa	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
6.2	Aplicación del producto filmógeno.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de losa	No se ha aplicado una capa continua y homogénea del producto.  Durante e inmediatamente después de la aplicación del producto, se han realizado trabajos que desprenden polvo cerca de los elementos tratados.

**FBY150 Tabique múltiple sistema 100 (62-45) MW "PLADUR" (4 345,45 m<sup>2</sup> estándar), de 100 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado Q2, formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 62 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan cuatro placas en total (dos placas tipo estándar en cada cara, de 12,5 mm de espesor cada placa); aislamiento acústico mediante panel semirrígido de lana mineral, espesor 50 mm, según UNE-EN 13162, en el alma. Incluso banda estanca autoadhesiva "PLADUR"; tornillería para la fijación de las placas; cinta microperforada de papel con refuerzo metálico "PLADUR" y pasta de secado en polvo JN "PLADUR", cinta microperforada de papel "PLADUR".**

FASE	1	Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo y espesor.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	Variaciones superiores a ±20 mm.
1.2	Zonas de paso y huecos.	1 por hueco	Variaciones superiores a ±20 mm.

FASE	2	Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Anclajes de canales.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	Separación superior a 60 cm. Menos de 2 anclajes. Menos de 3 anclajes para canales de longitud superior a 50 cm. Distancia del anclaje de inicio y final del canal al extremo del perfil superior a 5 cm.

FASE	3	Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Anclajes de canales.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	Separación superior a 60 cm.  Menos de 2 anclajes.  Menos de 3 anclajes para canales de longitud superior a 50 cm.  Distancia del anclaje de inicio y final del canal al extremo del perfil superior a 5 cm.

FASE	4	Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Separación entre montantes.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	Superior a 400 mm.
4.2	Zonas de paso y huecos.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	Inexistencia de montantes de refuerzo.

FASE	5	Fijación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Unión a otros tabiques.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	Unión no solidaria.
5.2	Encuentro con elementos estructurales verticales.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	Encuentro no solidario.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.3	Planeidad.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m.  Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.
5.4	Desplome del tabique.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	Desplome superior a 0,5 cm en una planta.
5.5	Holgura entre las placas y el pavimento.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	Inferior a 1 cm.  Superior a 1,5 cm.
5.6	Remate superior del tabique.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	No se ha rellenado la junta.
5.7	Disposición de las placas en los huecos.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
5.8	Cabezas de los tornillos que sujetan las placas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	Existencia de fragmentos de celulosa levantados en exceso, que dificulten su correcto acabado.
5.9	Separación entre placas contiguas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	Superior a 0,3 cm.
5.10	Colocación de las placas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	Las juntas no se alternan entre las diferentes placas de cada cara del tabique.

FASE	6	Colocación de los paneles de lana mineral entre los montantes.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Espesor.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	Inferior a 50 mm.

FASE	7	Fijación de las placas para el cierre de la segunda cara del tabique.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Instalaciones ubicadas en el interior del tabique.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	No se ha finalizado su instalación.
7.2	Unión a otros tabiques.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	Unión no solidaria.
7.3	Encuentro con elementos estructurales verticales.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	Encuentro no solidario.
7.4	Planeidad.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m.  Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.
7.5	Desplome del tabique.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	Desplome superior a 0,5 cm en una planta.
7.6	Holgura entre las placas y el pavimento.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	Inferior a 1 cm.  Superior a 1,5 cm.
7.7	Remate superior del tabique.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	No se ha rellenado la junta.
7.8	Disposición de las placas en los huecos.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
7.9	Cabezas de los tornillos que sujetan las placas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	Existencia de fragmentos de celulosa levantados en exceso, que dificulten su correcto acabado.
7.10	Separación entre placas contiguas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	Superior a 0,3 cm.
7.11	Colocación de las placas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	Las juntas no se alternan entre las diferentes placas de cada cara del tabique.

FASE	8	Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Perforaciones.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	Coincidencia en ambos lados del tabique.  Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	9	Tratamiento de juntas.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	Cinta de juntas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	Ausencia de cinta de juntas.  Falta de continuidad.
9.2	Aristas vivas en las esquinas de las placas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	Ausencia de tratamiento.  Tratamiento inadecuado para el revestimiento posterior.



**FPP020 Cerramiento exterior de fachada formado por paneles 1.631,00 m<sup>2</sup> prefabricados, lisos, de hormigón armado de 12 cm de espesor, 3 m de anchura y 14 m de longitud máxima, con los bordes machihembrados, acabado liso de color blanco a una cara, dispuestos en posición horizontal, con inclusión o delimitación de huecos. Incluso colocación en obra de los paneles con ayuda de grúa autopropulsada, apuntalamientos, piezas especiales, elementos metálicos para conexión entre paneles y entre paneles y elementos estructurales, sellado de juntas con silicona neutra sobre cordón de caucho adhesivo y retacado con mortero sin retracción en las juntas horizontales. Totalmente montado.**

FASE	1	Aplomo y apuntalamiento de los paneles.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Alineación de paneles.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por planta	Variaciones superiores a ±2 mm.
1.2	Aplomado de paneles.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por planta	Desplome entre dos paneles superior a 0,2 cm/m.
1.3	Sujeción.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por planta	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.  Presencia de elementos metálicos no protegidos contra la oxidación.

FASE	2	Sellado de juntas y retacado final con mortero de retracción controlada.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Sellado de juntas.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por planta	No se ha sellado totalmente el ancho de la junta.  Presencia de rebabas o desprendimientos.  En juntas con cámara de descompresión, el sellante se ha introducido en la cámara o se ha sellado la zona de comunicación de ésta con el exterior.
2.2	Ancho de juntas verticales y horizontales.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por planta	Inferior a lo especificado en el proyecto.

**LCY035 Puerta de aluminio, serie IT-61 RPT "ITESAL", con rotura de 1,00 Ud**  
 puente térmico, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 1500x2000 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 68 mm y marco de 61 mm, perfiles de 1,4 mm soldados a inglete, junquillos, galce, junta interior de estanqueidad, junta central de estanqueidad, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 2,43 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 48 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E750, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con cerradura de seguridad, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.	
Normativa de aplicación	NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

**LPA015 Fijo lateral de una hoja de 38 mm de espesor, 900x2100 mm, 13,00 Ud acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con patillas de anclaje a obra, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.**

FASE	1	Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Aplomado y nivelación del marco.	1 cada 5 unidades	Variaciones superiores a $\pm 2$ mm.
1.2	Número de puntos de fijación en cada lateral.	1 cada 5 unidades	Inferior a 3.

FASE	2	Fijación del marco al paramento.
------	---	----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación.	1 cada 5 unidades	Fijación deficiente.

FASE	3	Colocación del fijo.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Fijación.	1 cada 5 unidades	Fijación deficiente.

**QUM020 Cobertura de paneles sándwich acústicos de acero 1.006,20 m<sup>2</sup> galvanizado, de lana de roca, formados por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 50 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m<sup>3</sup> y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,621 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 31 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 30,6 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,9, según UNE-EN ISO 354, 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.**

FASE	1	Fijación mecánica de los paneles.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Orden de colocación y disposición.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por faldón	Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.2	Número y situación de los elementos de fijación.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por faldón	Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
1.3	Estanqueidad de la fijación.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por faldón	Falta de estanqueidad.

FASE	2	Sellado de juntas.
------	---	--------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Sellado.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por faldón	Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

**RTC015 Falso techo continuo suspendido, liso, 12,5+27+27, situado 150,00 m<sup>2</sup> a una altura menor de 4 m, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm con una modulación de 1000 mm y suspendidas de la superficie soporte de hormigón con cuelgues combinados cada 900 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las maestras primarias con conectores tipo caballete con una modulación de 500 mm; PLACAS: una capa de placas de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados. Incluso banda autoadhesiva desolidarizante, fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta de juntas, cinta microperforada de papel y accesorios de montaje.**

FASE	1	Replanteo de los ejes de la estructura metálica.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	<p>En el elemento soporte no están marcadas todas las líneas correspondientes a la situación de los perfiles de la estructura primaria.</p> <p>Falta de coincidencia entre el marcado de la estructura perimetral y el de la estructura secundaria en algún punto del perímetro.</p>

FASE	2	Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Separación entre anclajes.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	Superior a 90 cm.
2.2	Anclajes y cuelgues.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	No se han situado perpendiculares a los perfiles de la estructura soporte y alineados con ellos.

FASE	3	Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la estructura.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Colocación de las maestras primarias.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	No se han encajado sobre las suspensiones.  No se han nivelado correctamente.  No se han empezado a encajar y nivelar por los extremos de los perfiles.
3.2	Distancia a los muros perimetrales de las maestras primarias paralelas a los mismos.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	Superior a 1/3 de la distancia entre maestras.
3.3	Unión de las maestras secundarias a las primarias.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	Ausencia de pieza de cruce.
3.4	Distancia a los muros perimetrales de las maestras secundarias.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	Superior a 10 cm.
3.5	Separación entre maestras secundarias.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	Superior a 50 cm.

FASE	4	Fijación de las placas.
------	---	-------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Colocación.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	<p>No se han colocado perpendicularmente a los perfiles portantes.</p> <p>No se han colocado a matajuntas.</p> <p>Solape entre juntas inferior a 40 cm.</p> <p>Espesor de las juntas longitudinales entre placas superior a 0,3 cm.</p> <p>Las juntas transversales entre placas no han coincidido sobre un elemento portante.</p>
4.2	Atornillado.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	<p>No se ha atornillado perpendicularmente a las placas.</p> <p>Los tornillos no han quedado ligeramente rehundidos respecto a la superficie de las placas.</p> <p>Separación entre tornillos superior a 20 cm.</p>

FASE	5	Tratamiento de juntas.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Colocación de la cinta de juntas.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	Existencia de cruces o solapes.



**GTA020b Transporte de tierras con camión de los productos 637,50 m<sup>3</sup> procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 20 km.**

FASE	1	Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Carga sobre camión.	1 por camión	El camión supera la masa máxima autorizada.

**YCT030 Protección contra el viento de zona de trabajo, de 2 m de 25,00 m altura, compuesta por paneles de chapa perfilada de acero galvanizado, de 0,6 mm de espesor, entre 40 y 50 mm de altura de perfil, entre 250 y 270 mm de intereje, amortizables en 10 usos y perfiles huecos de sección cuadrada de acero UNE-EN 10210-1 S275JR, de 60x60x1,5 mm, de 2,8 m de longitud, anclados al terreno mediante dados de hormigón HM-20/P/20/X0 de 60x60x1,5 cm, cada 1,5 m, amortizables en 2 usos. Incluso anclajes mecánicos para la fijación de las chapas a los perfiles.**

FASE	1	Excavación con medios manuales.
------	---	---------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones y acabado de la excavación.	1 por protección contra el viento	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Superficie de apoyo.	1 por protección contra el viento	Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

## 6. PRESUPUESTO

En este capítulo se indican aquellos otros ensayos o pruebas de servicio que deben ser realizados por entidades o laboratorios de control de calidad de la edificación, debidamente homologados y acreditados, distintos e independientes de los realizados por el constructor. El presupuesto estimado en este Plan de Control de Calidad de la Obra, asciende a la cantidad de 6.039,29 Euros.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1	<b>Ud</b> Ensayo probetas de acero corrugado.	1,00	150,09	<b>150,09</b>
2	<b>Ud</b> Ensayo consistencia y resistencia hormigón.	2,00	78,10	<b>156,20</b>
3	<b>Ud</b> Ensayo no destructivo soldaduras.	150,00	38,22	<b>5.733,00</b>
<b>TOTAL:</b>				<b>6.039,29</b>

El importe total del Plan de Control de Calidad asciende a **SEIS MIL TREINTA Y NUEVE CON VEINTUEVE CÉNTIMOS (6.039,29 EUROS)**.

**Sergio Alamán Díaz**  
 Ingeniero Mecánico  
 26 de diciembre de 2024

# **ANEJO 05.**

# **GESTIÓN DE RESIDUOS**

## ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	200
2.	NORMATIVA APLICADA .....	200
3.	IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS .....	201
3.1	<i>RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS</i> .....	201
3.2	<i>RESIDUOS INERTES</i> .....	201
3.3	<i>RESIDUOS PELIGROSOS</i> .....	201
4.	MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA.....	202
5.	MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA .....	202
6.	MEDIDAS PARA LA REUTILIZACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA .....	203
7.	MEDIDAS PARA LA ELIMINACIÓN DE RESIDUOS .....	204
8.	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS EN RELACIÓN CON LOS RESIDUOS DE LA OBRA .....	205
9.	PRESUPUESTO .....	206

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo se realiza a causa de la entrada en vigor del Real Decreto 105/2008, por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.

De manera general, las alternativas de acción para la mejora de la gestión ambiental de los residuos son:

- Minimizar en lo posible el uso de materias primas.
- Reducir los residuos generados.
- Reutilizar los materiales excedentes o extraídos.
- Reciclar los residuos producidos.
- Recuperar energía de los residuos.
- Minimizar la cantidad de residuos enviada al vertedero.

## 2. NORMATIVA APLICADA

- Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto (RD 108/1991)
- Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RD 105/2008)
- Plan estatal de gestión de residuos (PEMAR 2016-2022)
- Normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquellas en las que se generaron (APM/1007/2017)
- Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero (RD 646/2020)
- Ley de residuos y suelos contaminados para una economía circular (Ley 7/2022)
- Decreto por el cual se regula la utilización de residuos inertes adecuados a obras de restauración, acondicionamiento y relleno, o con fines de construcción (RD 200/2004)
- Decreto por el cual se aprueba la revisión del Plan Integral de Residuos de la Comunitat Valenciana.

### 3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

Los residuos generados en el proyecto se clasifican en tres categorías:

- Residuos Asimilables a Urbanos (RAU), son aquellos que, aun generándose en la industria o la construcción, se asemejan en composición a los residuos que se producen en el hogar. Una característica importante de este tipo de residuo es su alto índice de reciclabilidad.
- Residuos Inertes (RI), son aquellos de origen pétreo, que se caracterizan por su gran estabilidad química: no experimentan reacciones redox, no son solubles en agua, no son combustibles, y tienen un índice de lixiabilidad muy bajo, por lo que sus condiciones de vertido o eliminación final son muy diferentes a las aplicables en el caso de los otros tipos de residuo.
- Residuos Peligrosos (RP), son aquellos que por su naturaleza peligrosa (inflamables, tóxicos, nocivos, corrosivos...) requieren de un tratamiento o gestión específicos. Son fácilmente identificables ya que los contenedores, envases o embalajes de los mismos vienen identificados con pictogramas de riesgo.

#### 3.1 RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS

Este tipo de residuos serán recogidos diariamente en los puntos de generación y serán trasladados a zonas de almacenamiento acondicionadas específicamente para ello, atendiendo a criterios de seguridad e higiene. La ubicación de la zona será fijada por el director de obra.

Una vez separados, clasificados y cuantificados los residuos procederemos a su gestión, sin olvidar en ningún momento las alternativas de reutilización y reciclado como vías para alcanzar el objetivo final de minimización.

#### 3.2 RESIDUOS INERTES

Este tipo de residuos se intentarán minimizar de la producción, así como se optará por la optimización en la gestión con el objetivo de reutilizarlos. Como última opción, se destinarán los residuos a un vertedero controlado.

#### 3.3 RESIDUOS PELIGROSOS

Este tipo de residuos serán recogidos diariamente en los puntos de generación y serán trasladados a zonas de almacenamiento acondicionadas específicamente

para ello, atendiendo a criterios de seguridad e higiene. La ubicación de la zona será fijada por el director de obra.

Una vez separados, clasificados y cuantificados los residuos procederemos a su gestión, sin olvidar en ningún momento las alternativas de reutilización y reciclado como vías para alcanzar el objetivo final de minimización.

## 4. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

Las medidas para la prevención de residuos en obra serán:

- Selección de empresas contratistas y subcontratistas que cuenten con un sistema de gestión medioambiental (ISO 14001).
- Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por la Dirección Técnica.
- Se deberá optimizar la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales da lugar a una mayor cantidad de residuos.
- Se preverá el acopio de materiales fuera de la zona de tránsito de la obra, de forma, que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar la rotura y fugas de residuos.
- Para la clasificación de los residuos se dispondrá de contenedores especializados.
- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los residuos deberán estar correctamente etiquetados.
- Se procederá a la separación en origen, en la medida de lo posible, de los residuos peligrosos contenidos en los residuos de construcción.
- Se seleccionará aquellos productos con mayor vida útil.
- Se primará aquellos métodos constructivos que produzcan el machaqueo de los elementos pétreos o se dispondrá en obra de maquinaria para el machaqueo de residuos pétreos.

## 5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

Mediante la separación de residuos se facilita su reutilización, valoración y posterior eliminación.

Los residuos deben separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t
- Metal: 2 t
- Madera: 1 t
- Vidrio: 1 t
- Plástico: 0,5 t
- Papel y cartón: 0,5 t

En relación con los residuos en obra, las cantidades que no superen las establecidas en la normativa requerirán de una gestión en la obra. Algunas de estas medidas son:

- Se emplearán los contenedores adecuados que permitan la separación selectiva en todo momento de la producción el residuo, etiquetando dichos contenedores.
- Se impedirá que los residuos líquidos y orgánicos se mezclen fácilmente con otros y los contaminen. Los residuos se deben depositar en los contenedores, sacos o depósitos adecuados.
- El etiquetado de contenedores se realizará mediante el Código LER del producto, así como con el nombre del producto, para mayor entendimiento de todo el personal presente en la obra.
- La medida del etiquetado será la establecida por la normativa y si fuera preciso se proveerá de un etiquetado mayor para mayor ilustración de los trabajadores.

## 6. MEDIDAS PARA LA REUTILIZACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

**Productos a utilizar en la obra que provienen de un proceso de reciclado o reutilización superior a un 50%:**

Los materiales más relevantes que se van a emplear en obra y que pueden provenir de un proceso de reutilización son:

- Materiales procedentes de la demolición de obras. Además de las propias tierras de excavación, los restos de ladrillo, hormigón y productos.
- Materiales procedentes de la excavación. Se podrán utilizar como zahorras para bases, subbases y explanada. Zahorras para nivelación de terrenos, materiales de relleno de arcenes y zanjas.
- Zahorra. Se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos siderúrgicos subproductos y productos inertes de desechos, siempre que cumplan las prescripciones técnicas exigidas en el Pliego.



- Hormigón. Se podrá utilizar residuos procedentes de la fabricación de hormigón preparado o residuos de construcción y demolición siempre que cumpla las prescripciones técnicas exigidas en el Pliego.
- Betunes asfálticos. Procedentes de la trituración de los neumáticos usados, siempre que sea técnica y económicamente viable y lo autorice la Dirección de Obra.
- Gravas de árido grueso y fino. Provenientes de demolición o de reciclado de hormigón siempre que cumplan prescripciones técnicas exigidas en el Pliego.
- Madera. Podrá proceder de reciclaje (encofrados, moldes, etc.), siempre que sus condiciones físicas y/o mecánicas se hayan visto modificadas y lo autorice la Dirección de Obra.
- Materiales para áreas de servicios: Puertas, ventanas, revestimientos de paneles ligeros, etc.

**Productos a utilizar en la obra que provienen de un proceso de reciclado o reutilización superior a un 50%:**

- Son potencialmente reciclables: Materiales pétreos: Hormigón en masa, armado o precomprimido, piedra natural, gravas y vidrio. Materiales metálicos: Plomos, cobre, hierro, acero, fundición, cinc, aluminio, etc. Plásticos, madera, asfalto, neopreno y betunes.
- Son potencialmente reutilizables: Tierras fértiles de la propia obra, puertas, ventanas, revestimientos de paneles ligeros, elementos prefabricados, chapas, mamparas, moldes, barandillas maquinaria de climatización y mobiliario fijo de aseos, de las instalaciones auxiliares.

## 7. MEDIDAS PARA LA ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

Los residuos se entregarán a un Gestor de Residuos de la Construcción no realizándose pues ninguna actividad de eliminación directa en obra. Por lo tanto, el Plan de Gestión de Residuos preverá la contratación de Gestores de Residuos autorizados para su correspondiente retirada y tratamiento posterior.

## 8. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS EN RELACIÓN CON LOS RESIDUOS DE LA OBRA

Se establecen para el proyecto las siguientes prescripciones específicas en lo relativo a la gestión de residuos:

- La empresa adquirirá los materiales de obra a proveedores con certificados de explotación sostenible. Las empresas proveedores de materiales y servicios que dispongan de ISO 14 001 garantizarán una mejora ambiental continuada en sus procesos.
- Se prohíbe el depósito en vertedero de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- El depósito temporal para residuos valorizables (maderas, plásticos, chatarra...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase, y el número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor. Dicha información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención, a través de adhesivos, placas, etc.
- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a las que prestan servicio.
- En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de residuo.
- Se deberán atender los criterios municipales establecidos, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los residuos que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera...) son centros con la autorización autonómica de la entidad competente en Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha

Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Asimismo, se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.

- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
- Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.
- 

## 9. PRESUPUESTO

En este capítulo se indican los costes de la gestión de residuos. El presupuesto estimado en este Plan de Gestión de Residuos, asciende a la cantidad de 6.129,54 Euros.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	TOTAL
1	<b>Ud</b> Transporte de tierras.	3.646,50	<b>3.646,50</b>
2	<b>Ud</b> Residuos inertes.	510,01	<b>510,01</b>
3	<b>Ud</b> Canon de vertidos.	1.973,03	<b>1.973,03</b>
<b>TOTAL:</b>			<b>6.129,54</b>

El importe total del Plan de Control de Calidad asciende a **SEIS MIL CIENTO VEINTUEVE CON CINCUENTA CUATRO CÉNTIMOS (6.129,54 EUROS)**.

**Sergio Alamán Díaz**

Ingeniero Mecánico

26 de diciembre de 2024

# **ANEJO 06.**

# **SEGURIDAD Y SALUD**

## ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN .....	209
2.	NORMATIVA APLICADA .....	209
3.	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES .....	210
3.1	VESTUARIOS .....	210
3.2	ASEOS .....	211
3.3	COMEDOR .....	211
4.	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR .....	211
4.1	RIESGOS GENERALES.....	211
4.2	MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS .....	212
4.3	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....	213
5.	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORABLES EVITABLES.....	213
5.1	CAÍDAS AL MISMO NIVEL .....	213
5.2	CAÍDAS A DISTINTO NIVEL .....	213
5.3	POLVOS Y PARTÍCULAS .....	214
5.4	RUIDO .....	214
5.5	ESFUERZOS .....	214
5.6	Incendios.....	214
6.	RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE .....	214
6.1	CAÍDA DE OBJETOS .....	214
6.2	DERMATOSIS .....	215
6.3	ELECTROCUCIONES.....	215
6.4	QUEMADURAS .....	215
6.5	GOLPES Y CORTES EN EXTREMIDADES.....	216
7.	CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EN TRABAJOS POSTERIORES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	216
7.1	TRABAJOS EN CERRAMIENTOS EXTERIORES Y CUBIERTAS .....	216
7.2	TRABAJOS EN INSTALACIONES .....	216
7.3	TRABAJOS CON PINTURAS Y BARNICES .....	217
8.	MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.....	217
9.	MEDIOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....	217
10.	PRESUPUESTO .....	218

## 1. INTRODUCCIÓN

Este anejo de seguridad y salud es un componente esencial en el diseño y construcción de una nave industrial. Su objetivo principal es garantizar la seguridad y protección de las personas que trabajan en el proyecto, así como minimizar los riesgos y prevenir accidentes durante la ejecución de las obras.

En el presente Anejo 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 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 Anejo 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.

## 2. NORMATIVA APLICADA

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995)
- Reglamento de los Servicios de Prevención (RD 39/1997)
- Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (RD 665/1977)
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (RD 780/1998)
- Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo (RD 374/2001)
- Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (RD 614/2001)
- Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas (RD 1311/2005)

- Seguridad y Salud en los lugares de trabajo (RD 486/1997)
- Manipulación de cargas (RD 487/1997)
- Utilización de equipos de trabajo ((RD 1215/1997)
- Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (RD 1627/1997)
- Real Decreto por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión (RD 709/2015)
- Señalización de seguridad y salud en el trabajo (RD 485/1997)
- Utilización de equipos de protección individual (RD 773/1997)
- DB-HS Salubridad (CTE. DB-HS)
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) (RD 842/2002)
- Instrucción 8.3-IC Señalización de obras (Orden 31-8-1987)

### 3. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

Todas las instalaciones cumplirán las disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en obras de acuerdo con la legislación vigente.

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.

Vamos a definir las características mínimas necesarias de cada uno de los diferentes lugares de los que tendrán acceso todo tipo de trabajadores.

#### 3.1 VESTUARIOS

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m<sup>2</sup> 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.

### 3.2 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

### 3.3. 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.

## 4. 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.

### 4.1 RIESGOS GENERALES

- 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.
- Electroclusiones por contacto directo o indirecto.



- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases.

## 4.2 MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- 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.

### 4.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- 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 anti-clavos.
- 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.

## 5. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORABLES 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.

### 5.1 CAÍDAS AL MISMO NIVEL

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

### 5.2 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.

### 5.3 POLVOS 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.

### 5.4 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.

### 5.5 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.

### 5.6 Incendios

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

## 6. RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE

En este apartado se explicarán los riesgos que difícilmente pueden eliminarse, es decir, los que se producen por causas inesperadas. No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud. Además de los riesgos, dentro de cada uno, se definirán las medidas preventivas y protecciones colectivas adecuadas, así como los equipos de protección individual.

### 6.1 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.

## 6.2 DERMATOSIS

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitará la generación de polvo de cemento.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y ropa de trabajo adecuada.

## 6.3 ELECTROCUCIONES

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.

## 6.4 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.

## 6.5. 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.

## 7. 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.

### 7.1 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.

### 7.2 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.

### 7.3. 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.

## 8. 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.

## 9. 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.

## 10. PRESUPUESTO

En este capítulo se indican los costes de la gestión de seguridad y salud. El presupuesto estimado en este Plan de Seguridad y Salud, asciende a la cantidad de 17.879,42 Euros.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	TOTAL
1	Ud Formación.	515,00	<b>515,00</b>
2	Ud Equipos Protección Individual.	10.875,25	<b>10.875,25</b>
3	Ud Protecciones Colectivas.	2.110,24	<b>2.110,24</b>
4	Ud Higiene y Bienestar.	4.000,01	<b>4.000,01</b>
5	Ud Medicina Preventiva y Primeros Auxilios	378,92	<b>378,92</b>
<b>TOTAL:</b>			<b>17.879,42</b>

El importe total del Plan de Seguridad y Salud asciende a **DIECISIETE SEIS MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y NUEVE CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS (17.879,42 EUROS)**.

**Sergio Alamán Díaz**

Ingeniero Mecánico

26 de diciembre de 2024

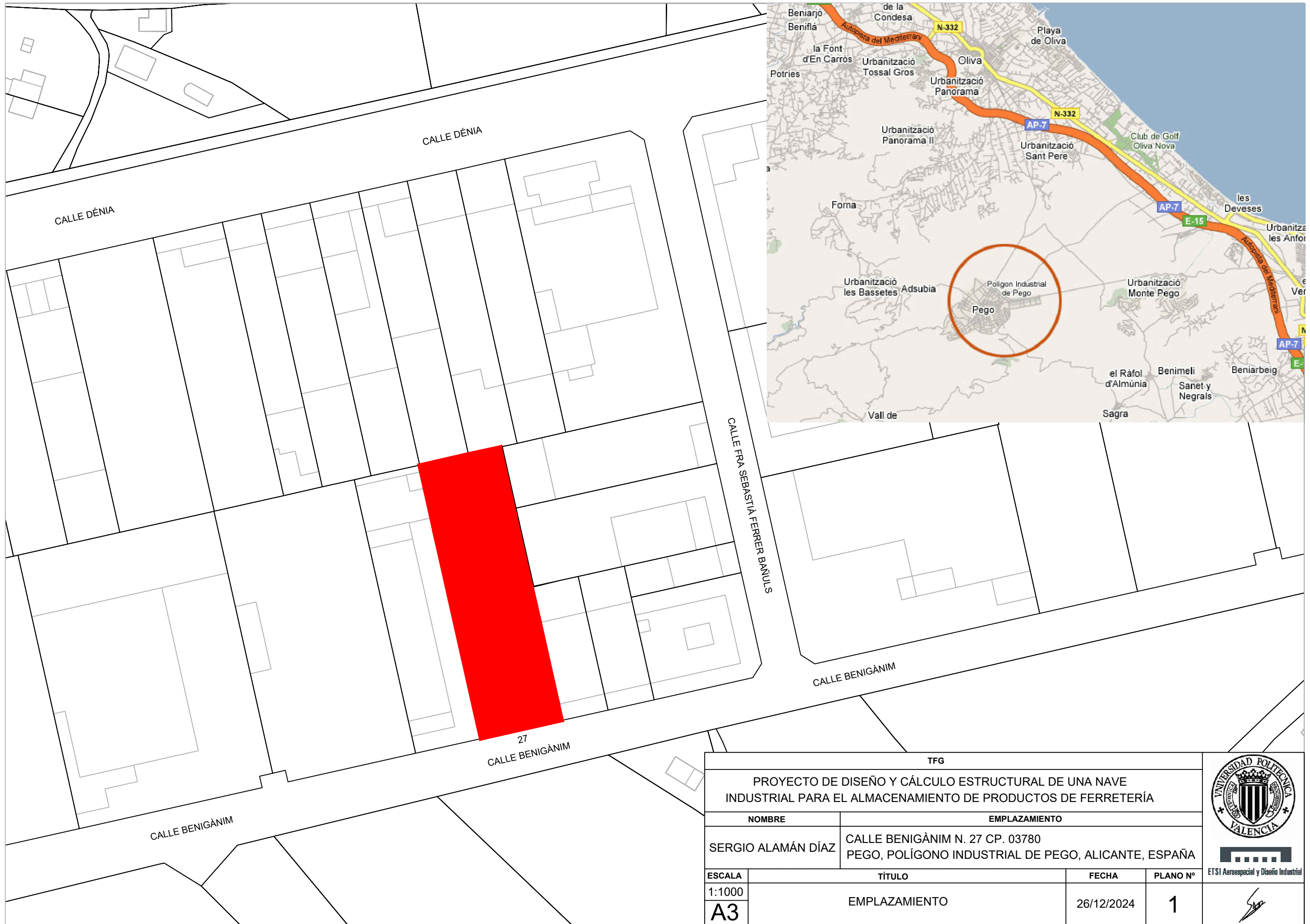




# DOCUMENTO N°02: PLANOS

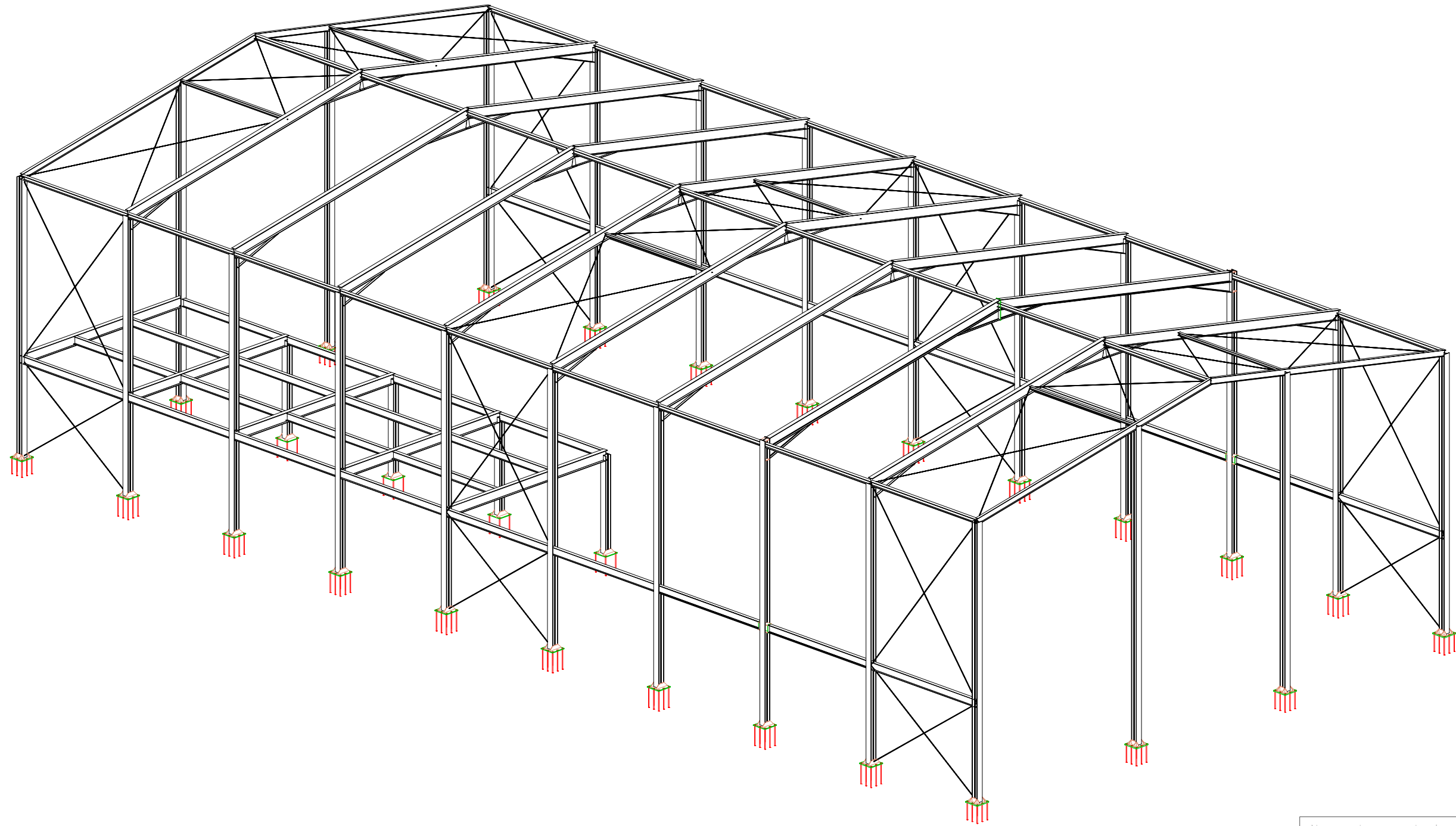
## ÍNDICE

1.	<b>EMPLAZAMIENTO</b> .....	<b>222</b>
2.	<b>ESTRUCTURA 3D</b> .....	<b>223</b>
3.	<b>REPLANTEO PILARES Y CIMENTACIÓN</b> .....	<b>224</b>
3.1.	<b>ARMADO ZAPATAS</b> .....	<b>225</b>
3.2.	<b>PLACAS DE ANCLAJE</b> .....	<b>226</b>
4.	<b>PÓRTICO FRONTAL</b> .....	<b>227</b>
5.	<b>PÓRTICO TRASERO</b> .....	<b>228</b>
6.	<b>PÓRTICO INTERIOR TIPO 1</b> .....	<b>229</b>
7.	<b>PÓRTICO INTERIOR TIPO 2</b> .....	<b>230</b>
8.	<b>PÓRTICOS LATERALES</b> .....	<b>231</b>
9.	<b>ESTRUCTURA CUBIERTA</b> .....	<b>232</b>
10.	<b>FORJADO OFICINAS</b> .....	<b>233</b>
11.1.	<b>UNIONES 1</b> .....	<b>234</b>
11.2.	<b>UNIONES 2</b> .....	<b>235</b>
12.	<b>DISTRIBUCIÓN PLANTA BAJA</b> .....	<b>236</b>
13.	<b>DISTRIBUCIÓN FORJADO OFICINAS</b> .....	<b>237</b>
14.	<b>FACHADAS</b> .....	<b>238</b>
15.	<b>CUBIERTA</b> .....	<b>239</b>





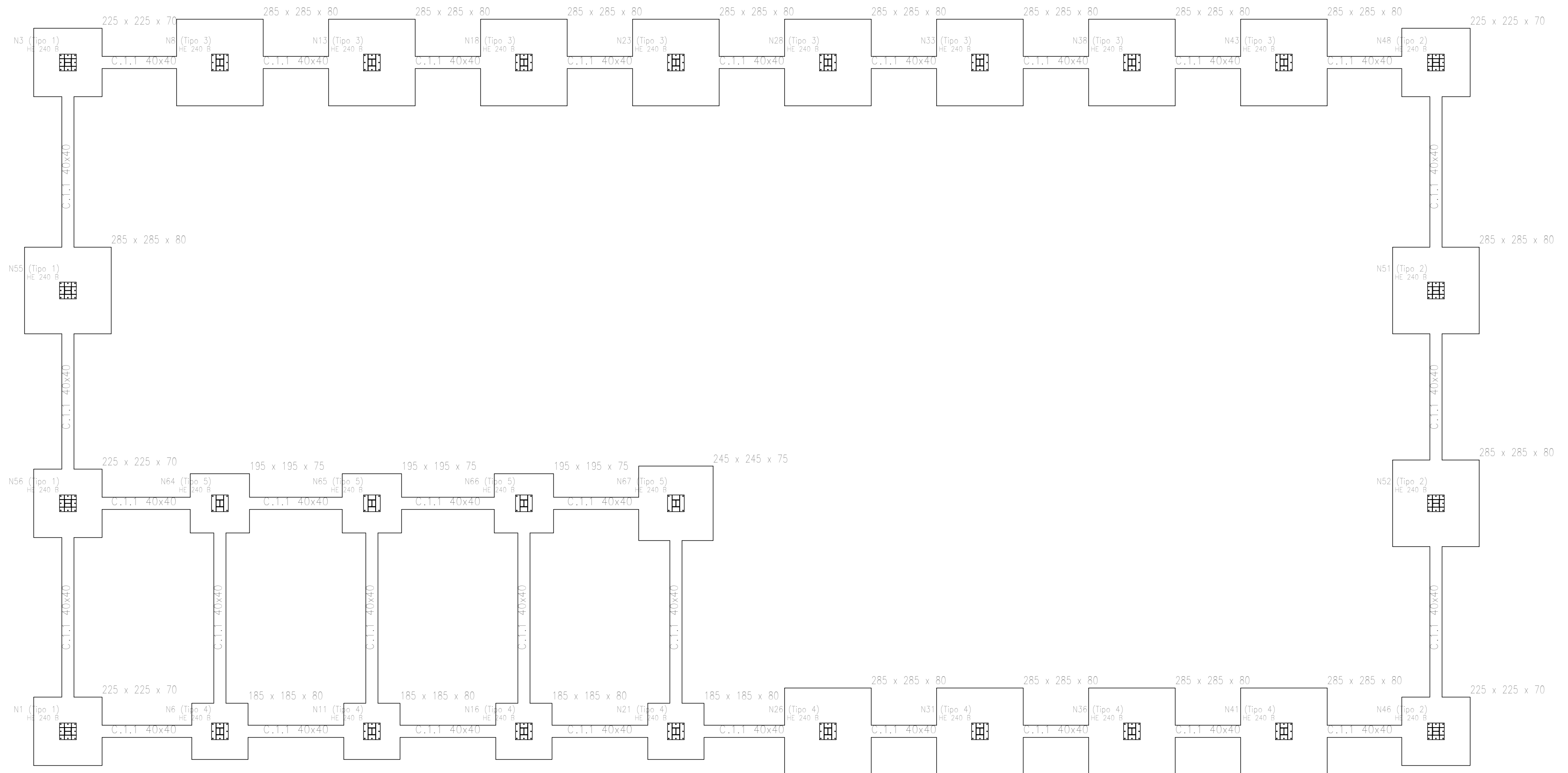
TFG			
PROYECTO DE DISEÑO Y CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS DE FERRETERÍA			
NOMBRE		EMPLAZAMIENTO	
SERGIO ALAMÁN DÍAZ		CALLE BENIGÀNIM N. 27 CP. 03780 PEGO, POLÍGONO INDUSTRIAL DE PEGO, ALICANTE, ESPAÑA	
ESCALA	TÍTULO	FECHA	PLANO N°
1:1000	EMPLAZAMIENTO	26/12/2024	1
A3			





Norma de acero laminado: CTE DB SE-A  
 Acero laminado: S275JR

<b>TFG</b>				 <b>UNIVERSIDAD POLITÉCNICA</b> <b>VALENCIA</b>
<b>PROYECTO DE DISEÑO Y CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS DE FERRETERÍA</b>				
<b>NOMBRE</b>		<b>EMPLAZAMIENTO</b>		
SERGIO ALAMÁN DÍAZ		CALLE BENIGNIM N. 27 CP. 03780 PEGO, POLÍGONO INDUSTRIAL DE PEGO, ALICANTE, ESPAÑA		 <b>ETSI Aeroespacial y Diseño Industrial</b>
<b>ESCALA</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>FECHA</b>	<b>PLANO N°</b>	
1:150	ESTRUCTURA 3D	26/12/2024	2	
<b>A3</b>				



CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN						
Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
N1, N3, N46, N48 y N56	225x225	70	10ø16c/22	10ø16c/22	10ø16c/22	10ø16c/22
N6, N11, N16 y N21	185x185	80	6ø20c/30	6ø20c/30	6ø20c/30	6ø20c/30
N8, N13, N18, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43, N51, N52 y N55	285x285	80	14ø16c/20	14ø16c/20	14ø16c/20	14ø16c/20
N84, N85 y N86	195x195	75	9ø16c/21	9ø16c/21	9ø16c/21	9ø16c/21
N67	245x245	75	12ø16c/20	12ø16c/20	12ø16c/20	12ø16c/20

Cuadro de anclajes		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N3, N1, N56 y N55	8 Pernos ø 25	Placa base (550x550x30)
N8, N13, N18, N23, N28, N33, N38, N43, N41, N36, N31, N26, N21, N16, N11 y N6	8 Pernos ø 25	Placa base (550x550x25)
N48, N51, N52 y N46	8 Pernos ø 25	Placa base (550x550x35)
N64, N65, N66 y N67	4 Pernos ø 25	Placa base (550x550x20)

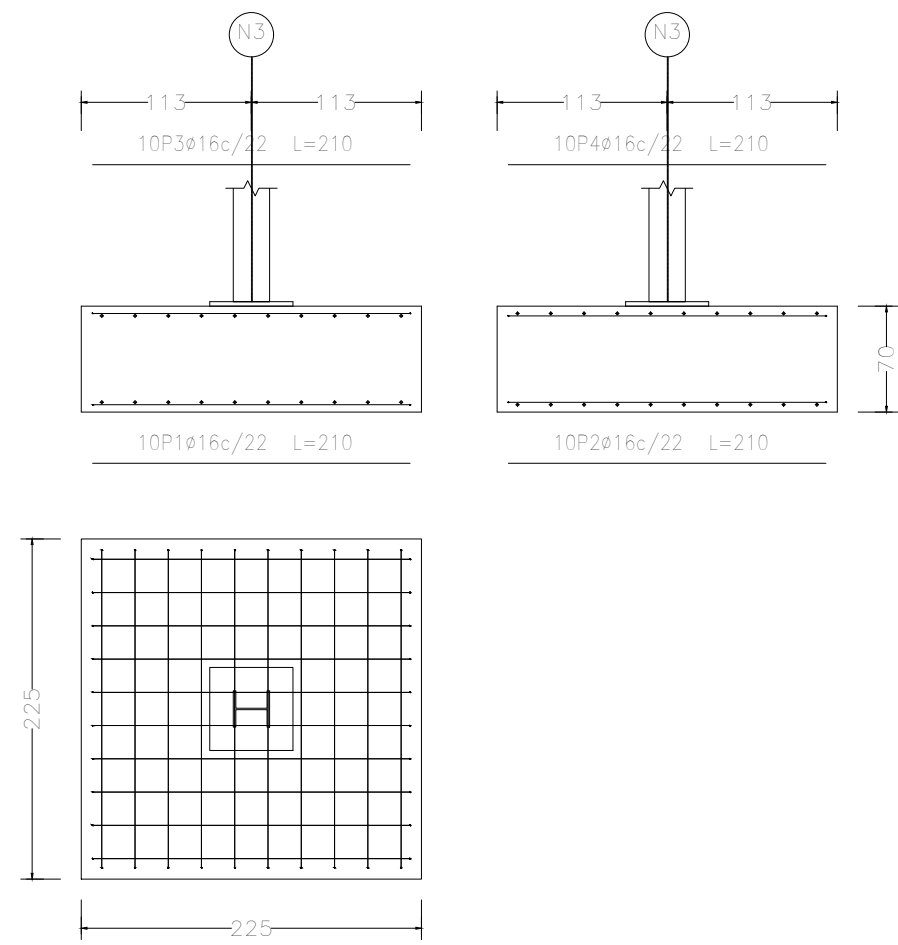


Norma de acero laminado: CTE DB SE-A  
 Acero laminado: S275JR  
 Hormigón: HA-25/B/20/XC2

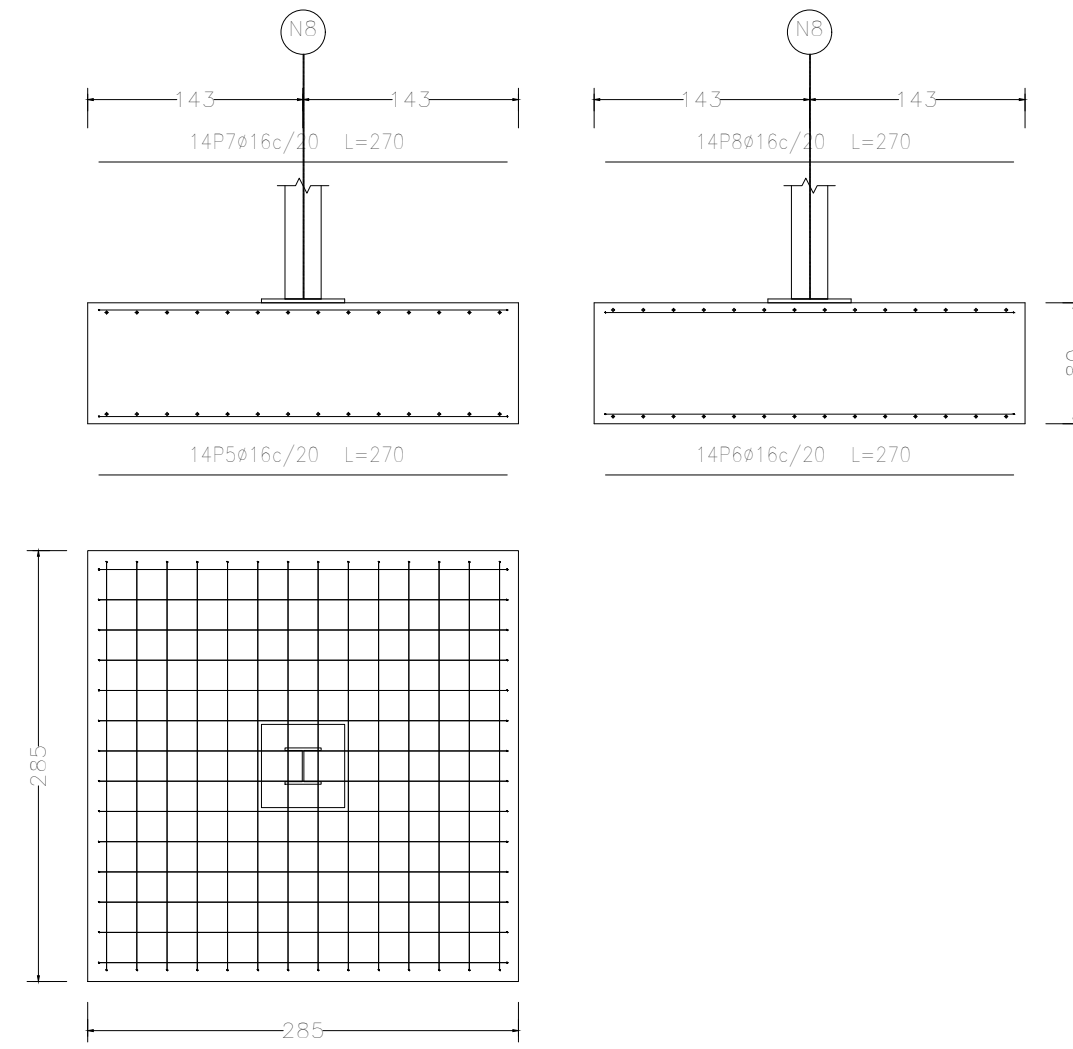
TFG			
PROYECTO DE DISEÑO Y CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS DE FERRETERÍA			
NOMBRE		EMPLAZAMIENTO	
SERGIO ALAMÁN DÍAZ		CALLE BENIGNÍM N. 27 CP. 03780 PEGO, POLÍGONO INDUSTRIAL DE PEGO, ALICANTE, ESPAÑA	
ESCALA	TÍTULO	FECHA	PLANO Nº
1:100	REPLANTEO PILARES Y CIMENTACIÓN	26/12/2024	3



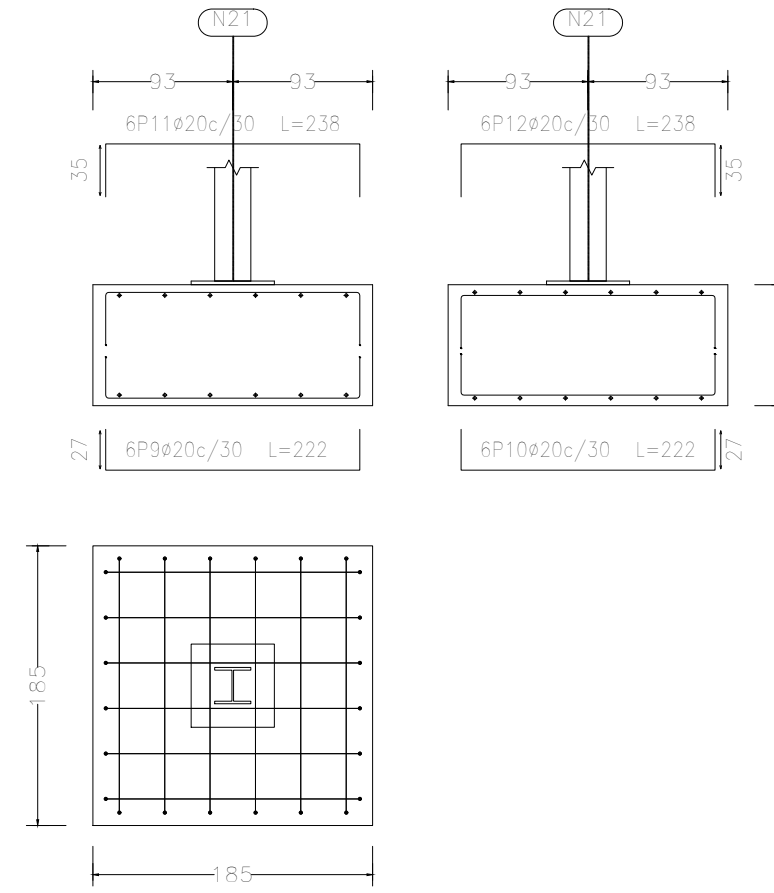
N3, N48, N46, N1 y N56



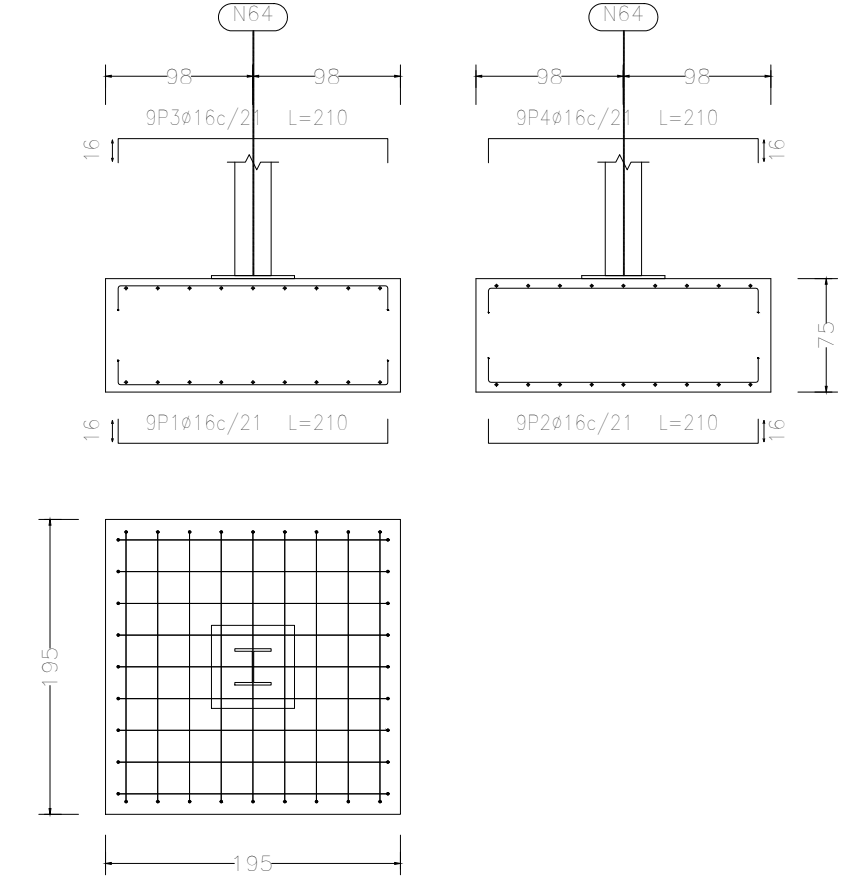
N8, N13, N18, N23, N28, N33, N38, N43, N51, N52, N41, N36, N31, N26 y N55



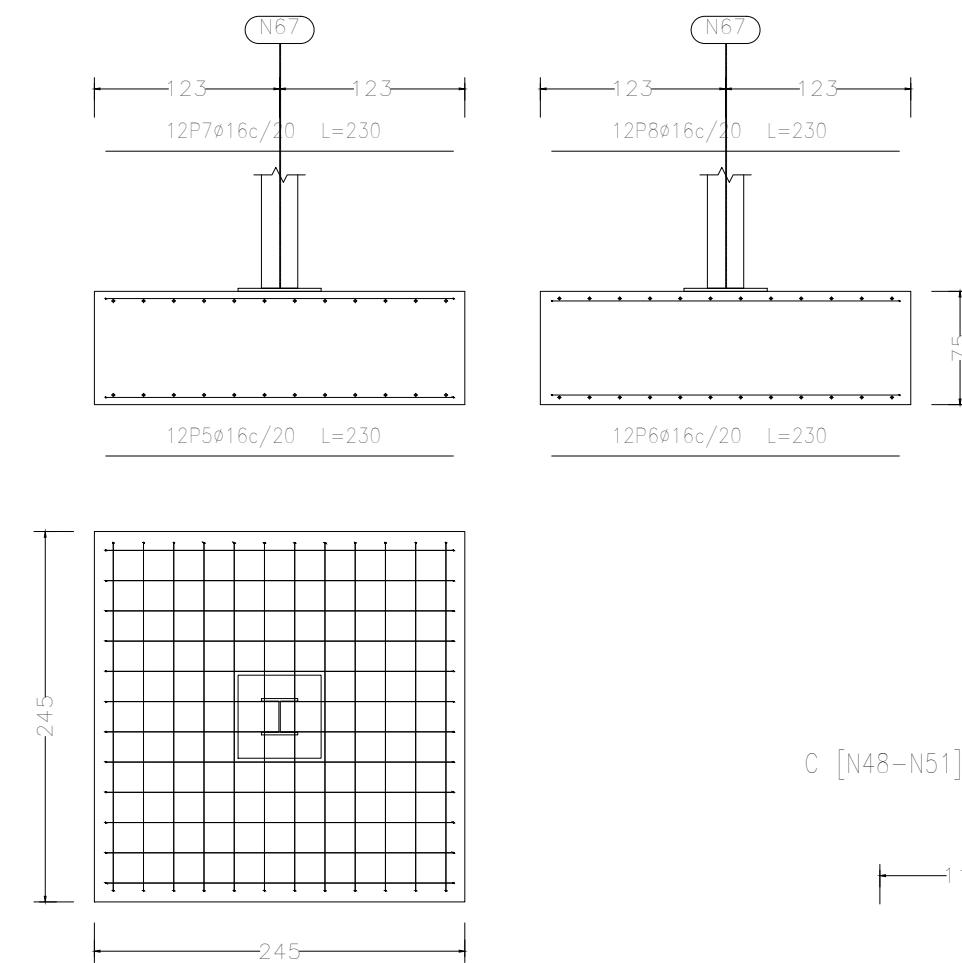
N21, N16, N11 y N6



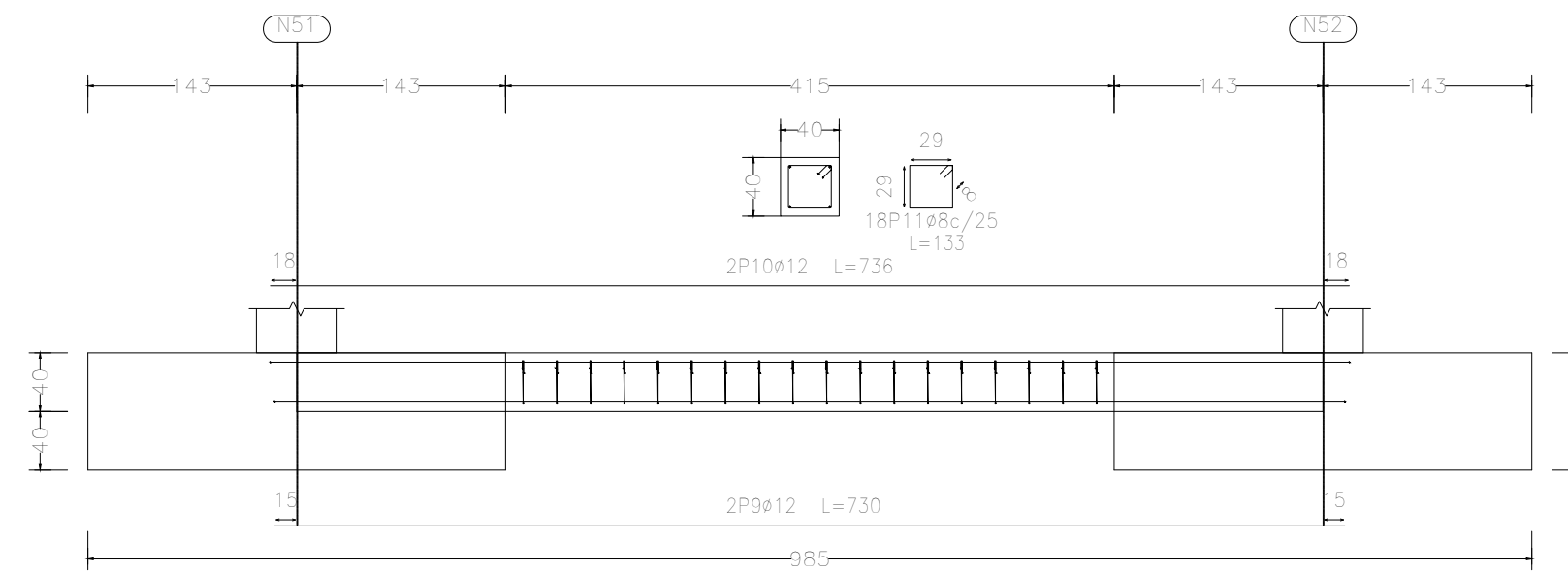
N64, N65 y N66



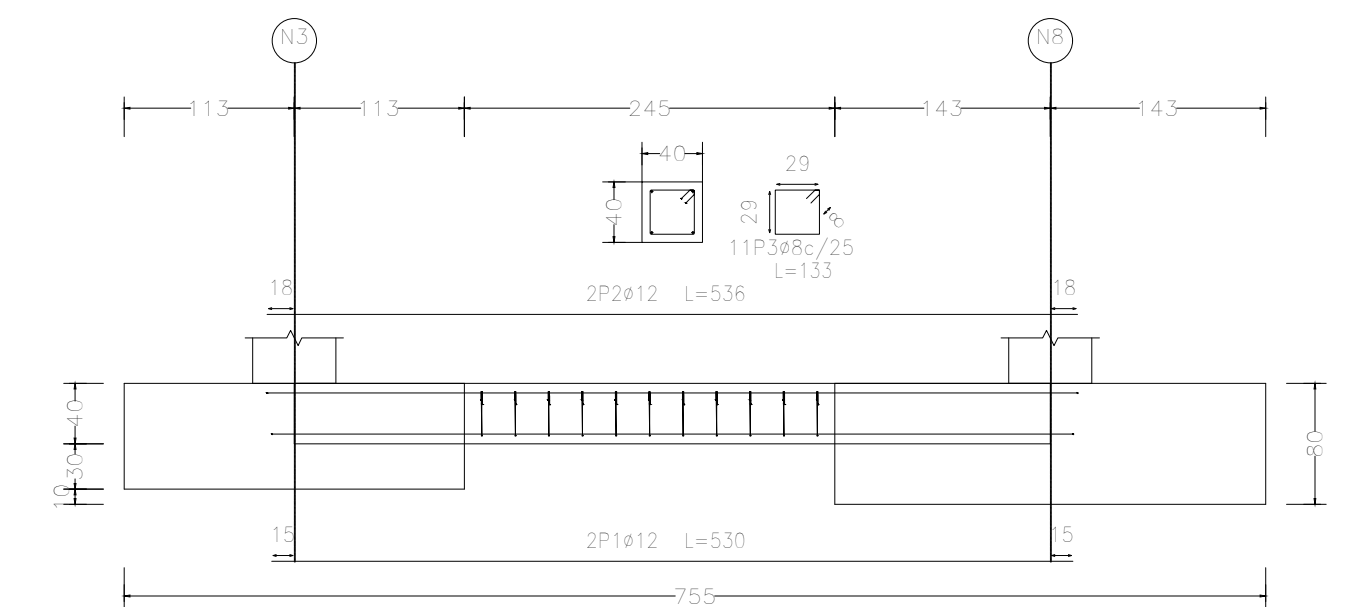
N67



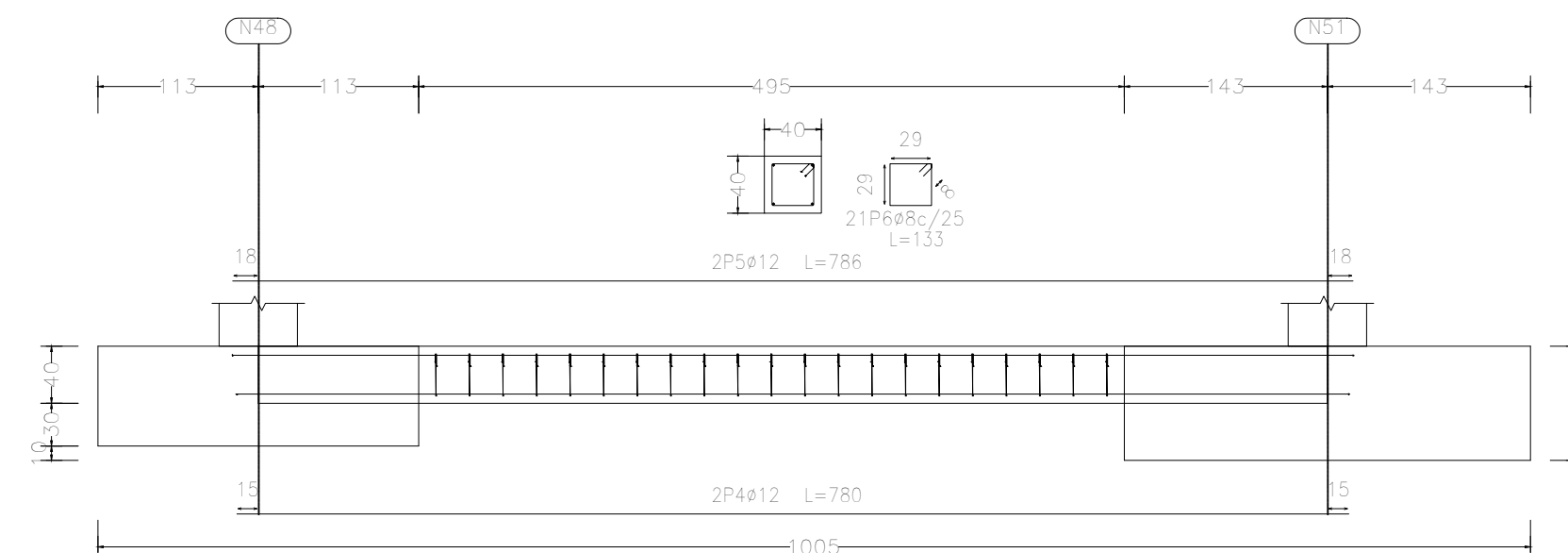
C [N51-N52] y C [N56-N55]




C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N33-N38], C [N38-N43], C [N43-N48], C [N46-N41], C [N41-N36], C [N36-N31], C [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11], C [N11-N6], C [N6-N1], C [N56-N64], C [N64-N65], C [N65-N66] y C [N66-N67]



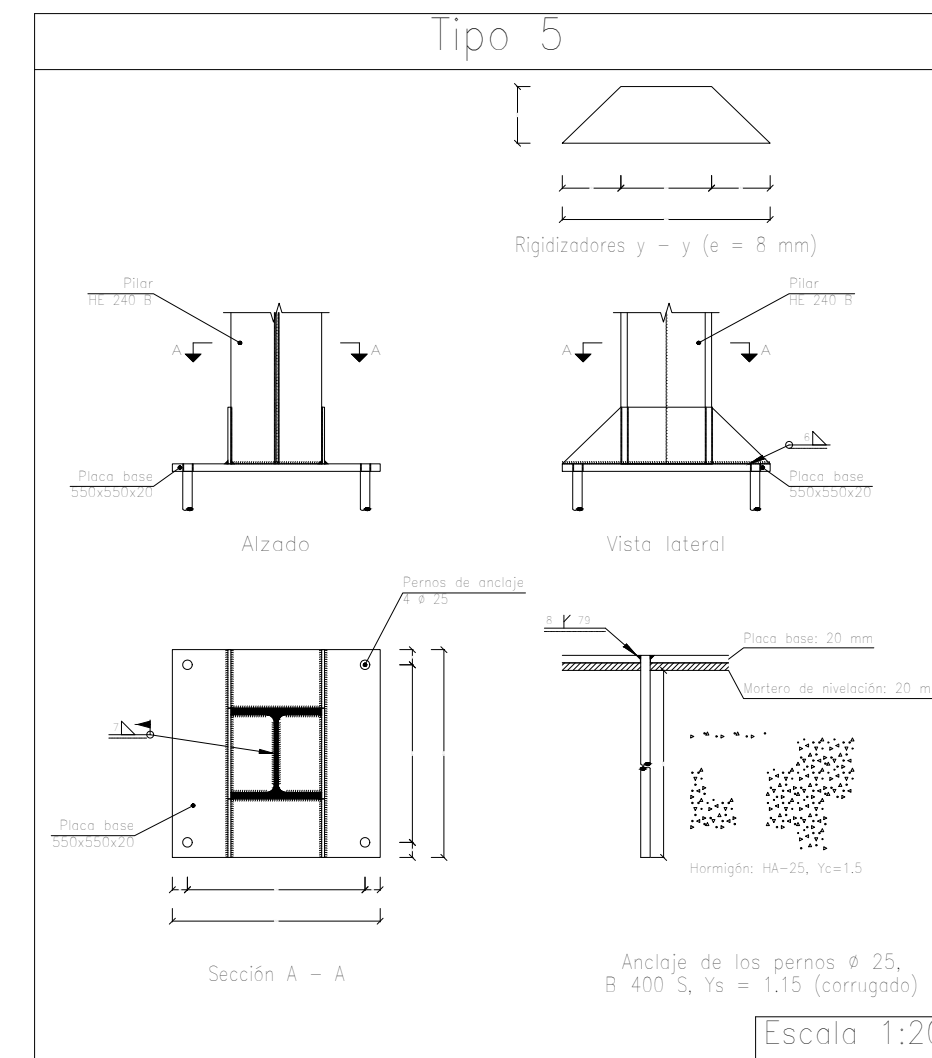
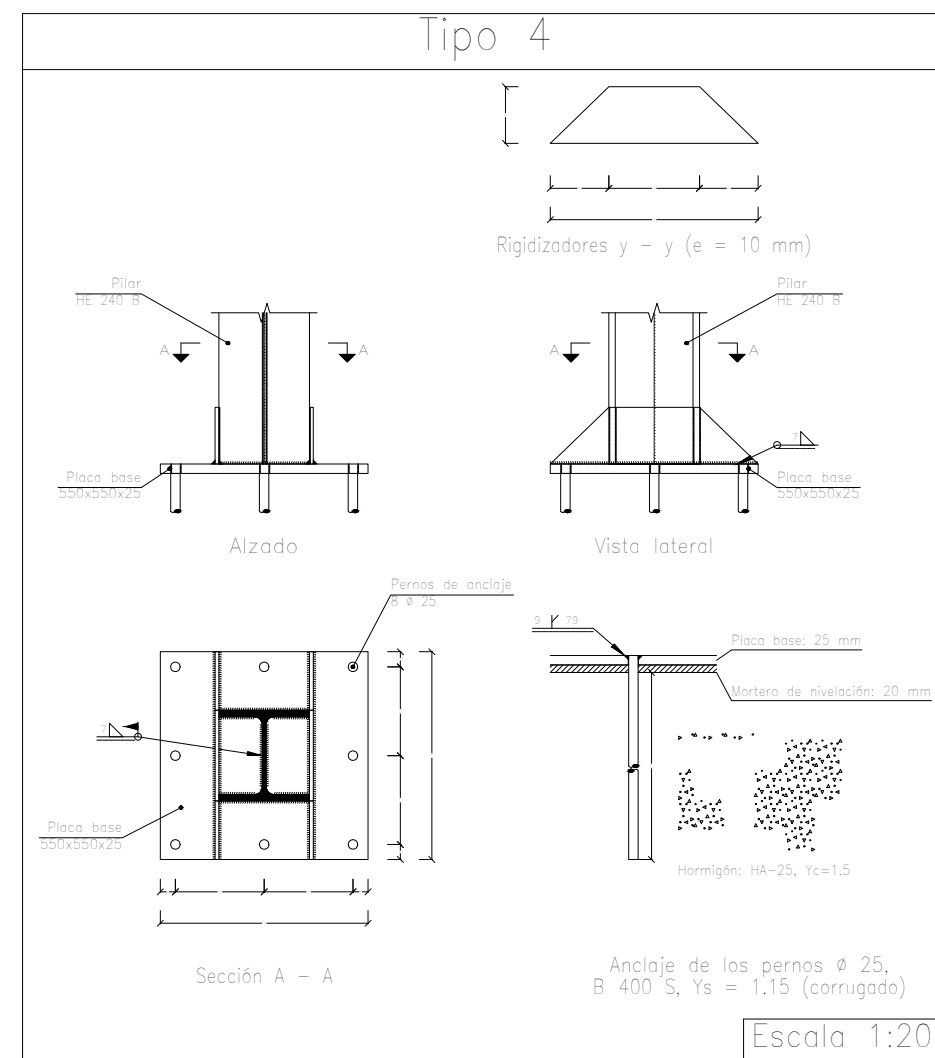
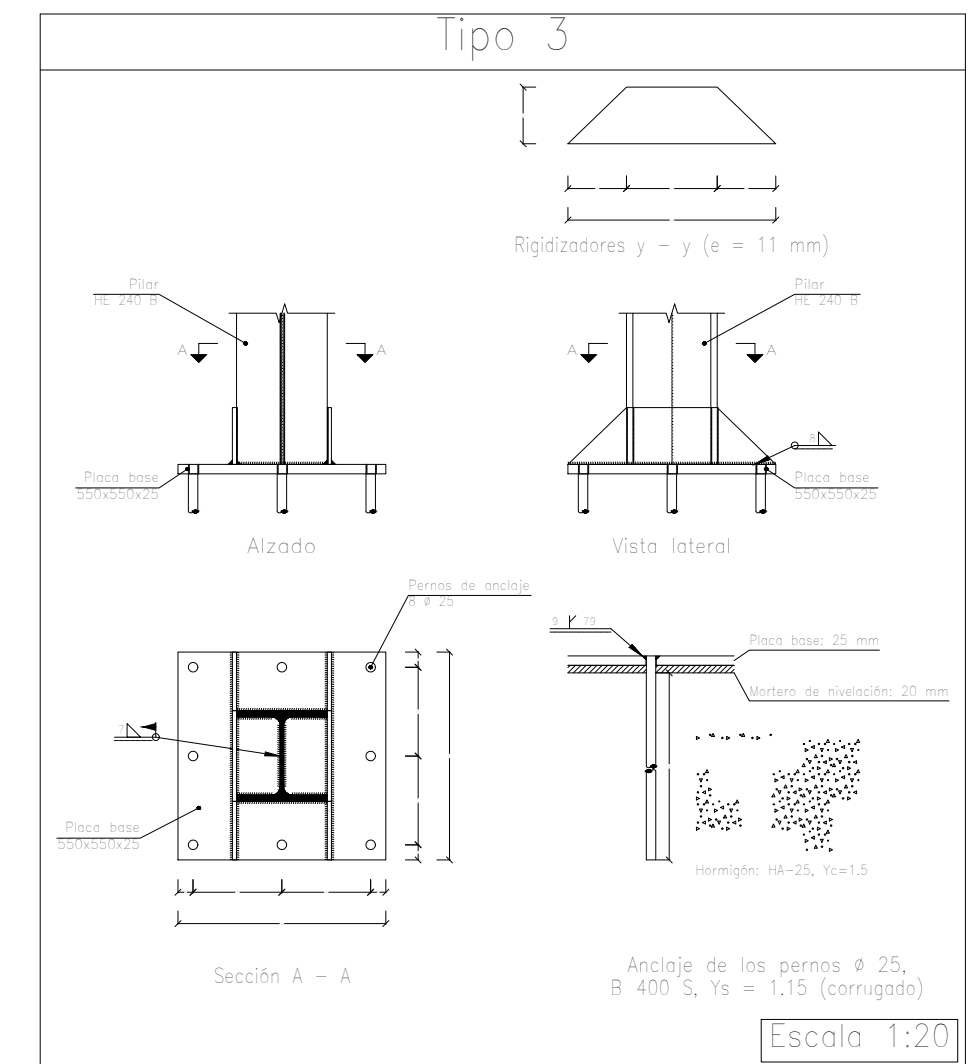
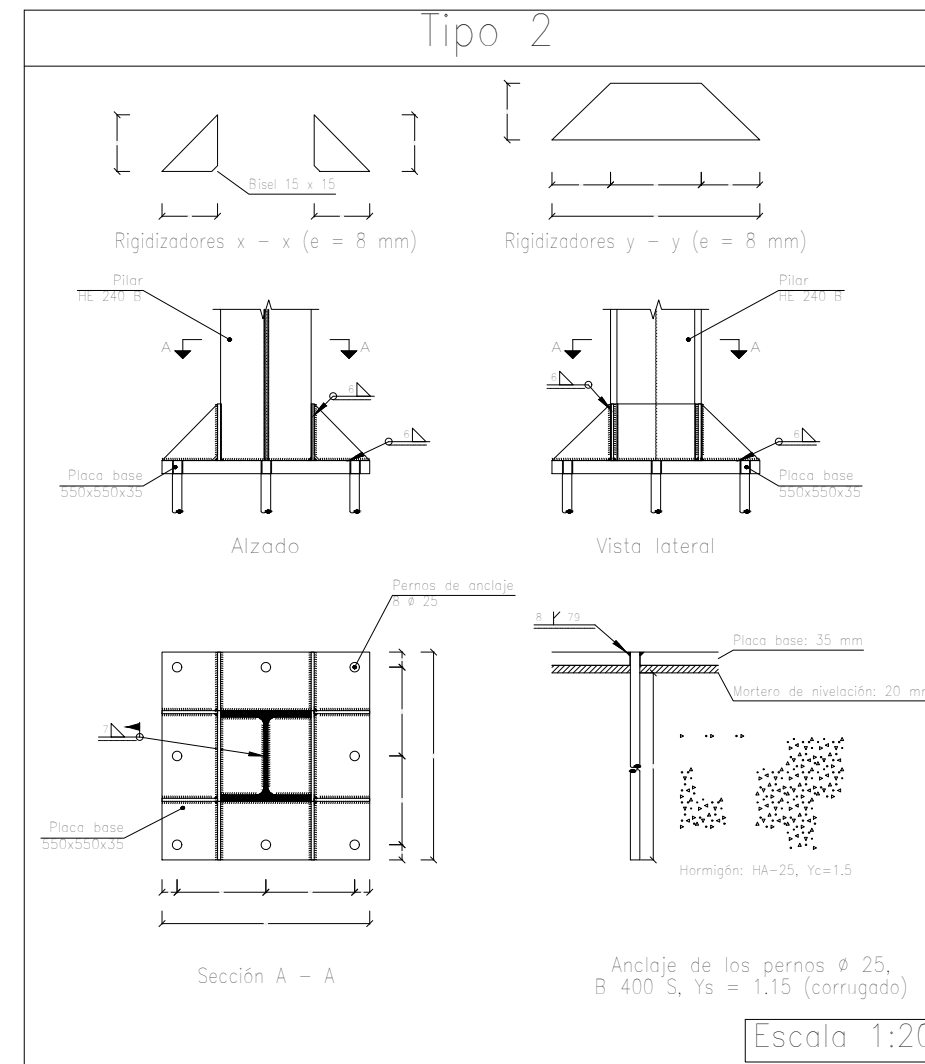
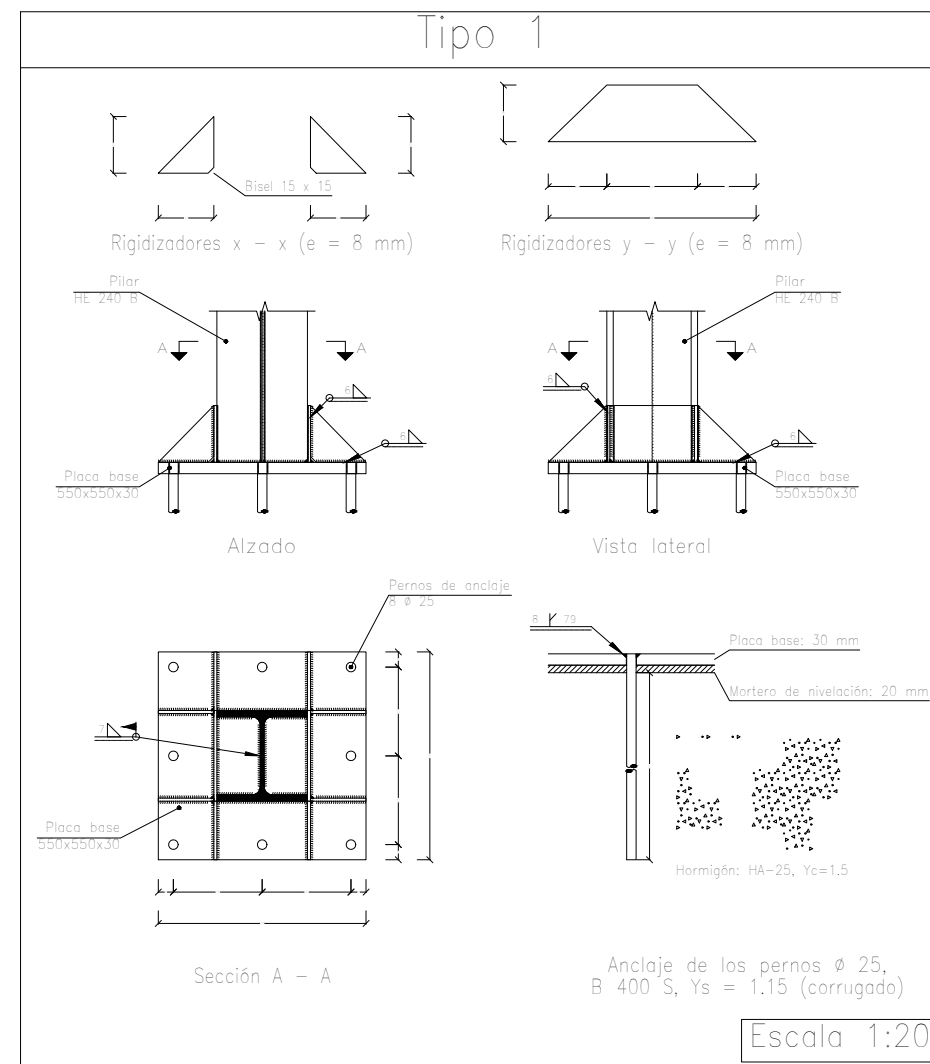
C [N48-N51], C [N52-N46], C [N1-N56], C [N55-N3], C [N67-N21], C [N16-N66], C [N11-N65] y C [N6-N64]



Norma de acero laminado: CTE DB SE-A  
Acero laminado: S275JR  
Hormigón: HA-25/B/20/XC2

TFG			
PROYECTO DE DISEÑO Y CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS DE FERRETERÍA			
NOMBRE		EMPLAZAMIENTO	
SERGIO ALAMÁN DÍAZ		CALLE BENIGNÍM N. 27 CP. 03780 PEGO, POLÍGONO INDUSTRIAL DE PEGO, ALICANTE, ESPAÑA	
ESCALA	TÍTULO	FECHA	PLANO Nº
1:100	ARMADO ZAPATAS	26/12/2024	3.1
A2			

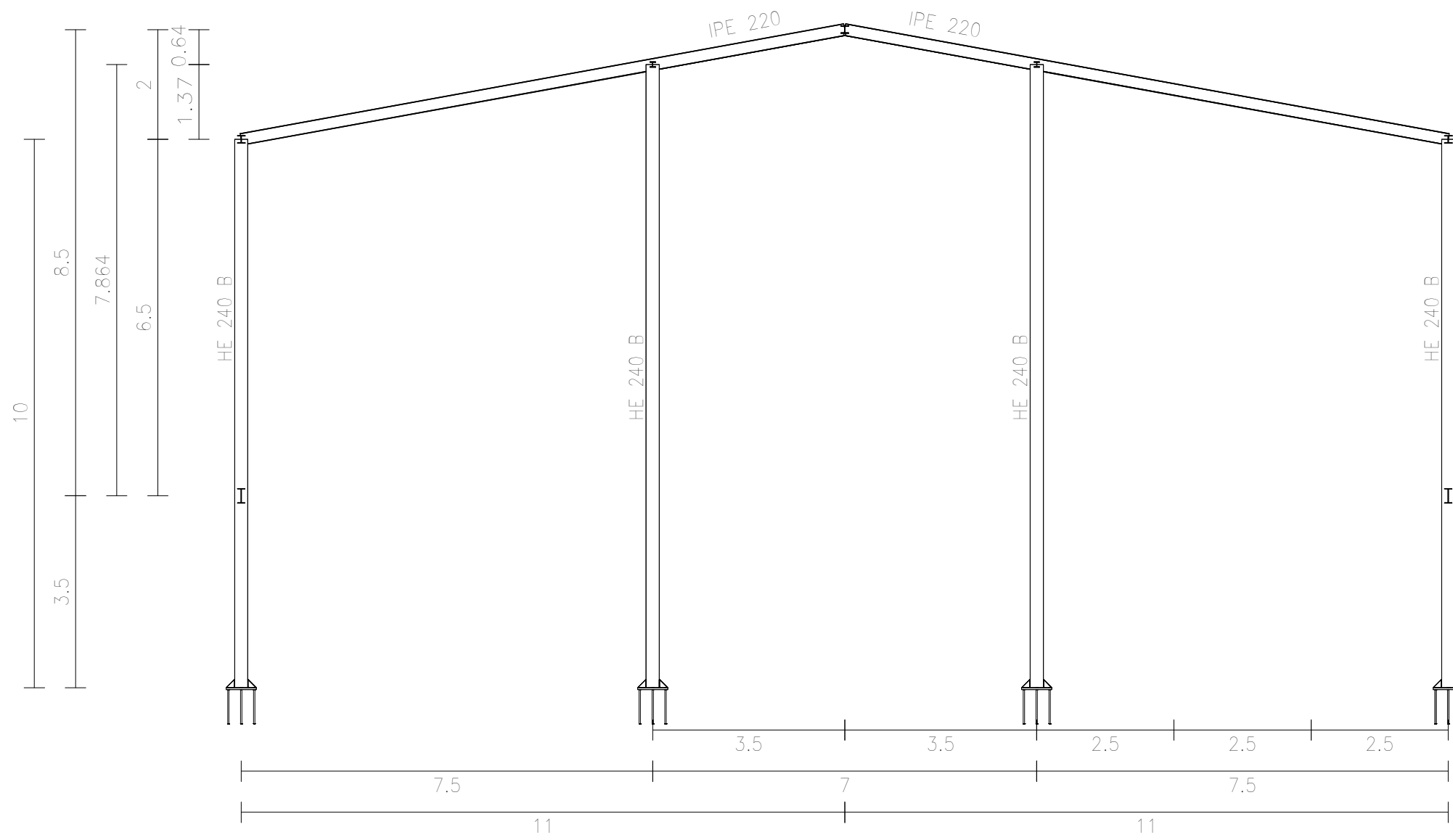




Norma de acero laminado: CTE DB SE-A  
Acero laminado: S275JR

TFG			
PROYECTO DE DISEÑO Y CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS DE FERRETERÍA			
NOMBRE		EMPLAZAMIENTO	
SERGIO ALAMÁN DÍAZ		CALLE BENIGÀNIM N. 27 CP. 03780 PEGO, POLÍGONO INDUSTRIAL DE PEGO, ALICANTE, ESPAÑA	
ESCALA	TÍTULO	FECHA	PLANO Nº
S/E	PLACAS DE ANCLAJE	26/12/2024	3.2
A2			



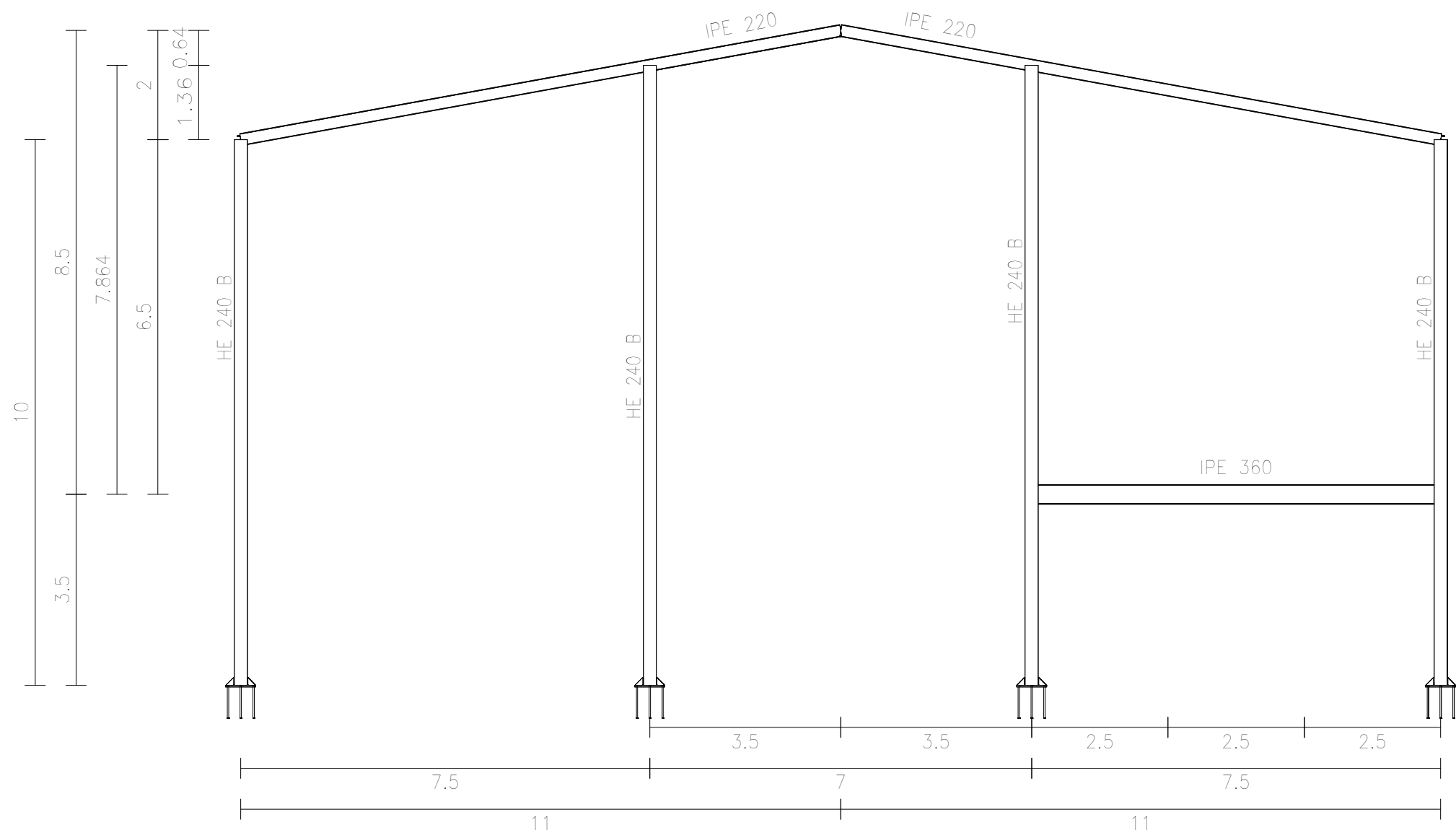


Norma de acero laminado: CTE DB SE-A  
 Acero laminado: S275JR

<b>TFG</b>			
PROYECTO DE DISEÑO Y CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS DE FERRETERÍA			
<b>NOMBRE</b>		<b>EMPLAZAMIENTO</b>	
SERGIO ALAMÁN DÍAZ		CALLE BENIGNIM N. 27 CP. 03780 PEGO, POLÍGONO INDUSTRIAL DE PEGO, ALICANTE, ESPAÑA	
<b>ESCALA</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>FECHA</b>	<b>PLANO N°</b>
1:100	PÓRTICO FRONTAL	26/12/2024	4
<b>A3</b>			

ETSII Aeroespacial y Diseño Industrial

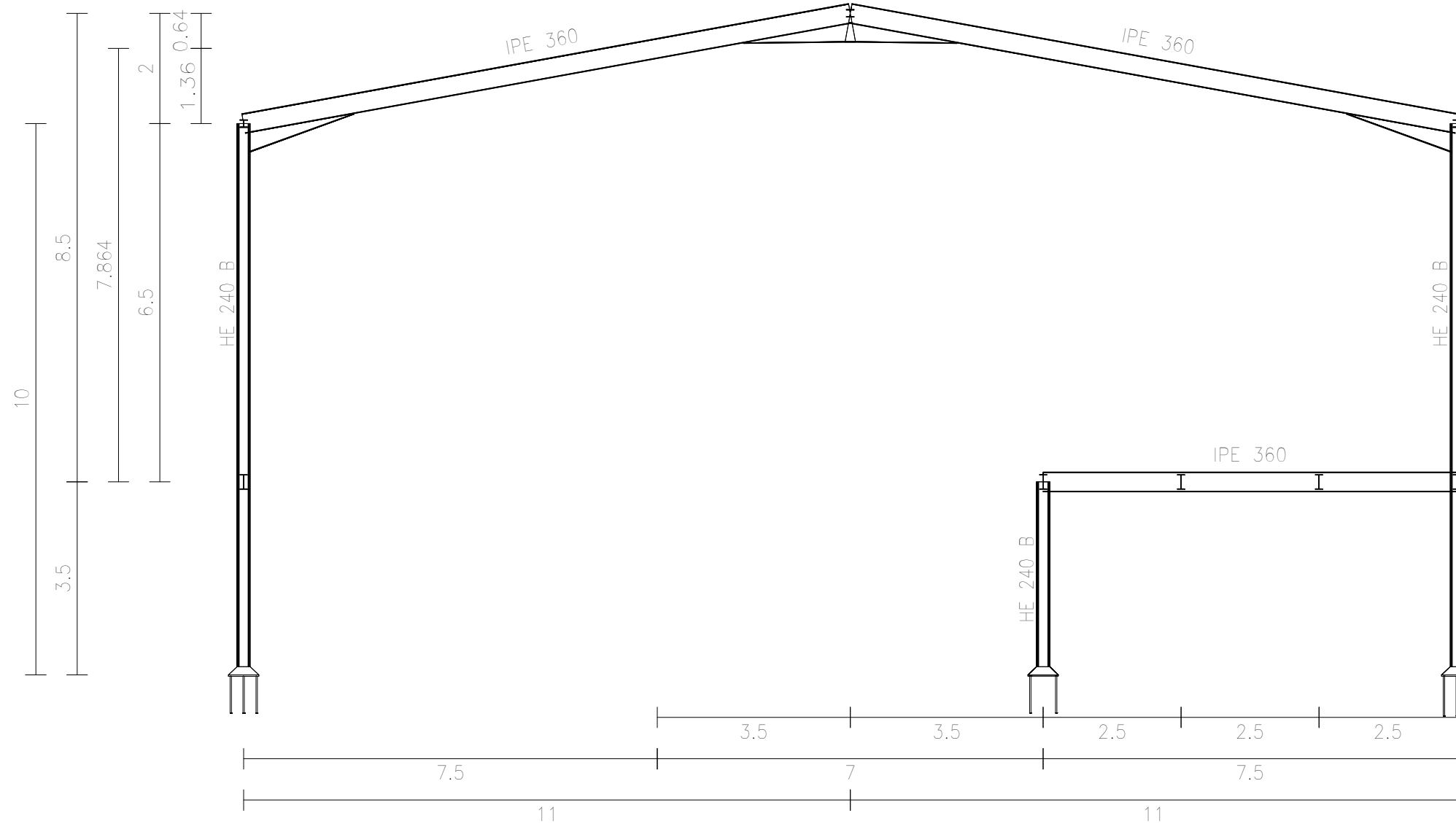




Norma de acero laminado: CTE DB SE-A  
 Acero laminado: S275JR

<b>TFG</b>			
PROYECTO DE DISEÑO Y CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS DE FERRETERÍA			
<b>NOMBRE</b>		<b>EMPLAZAMIENTO</b>	
SERGIO ALAMÁN DÍAZ		CALLE BENIGNÀNIM N. 27 CP. 03780 PEGO, POLÍGONO INDUSTRIAL DE PEGO, ALICANTE, ESPAÑA	
<b>ESCALA</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>FECHA</b>	<b>PLANO N°</b>
1:100	PÓRTICO TRASERO	26/12/2024	5
<b>A3</b>			

ETSÍ Aeroespacial y Diseño Industrial



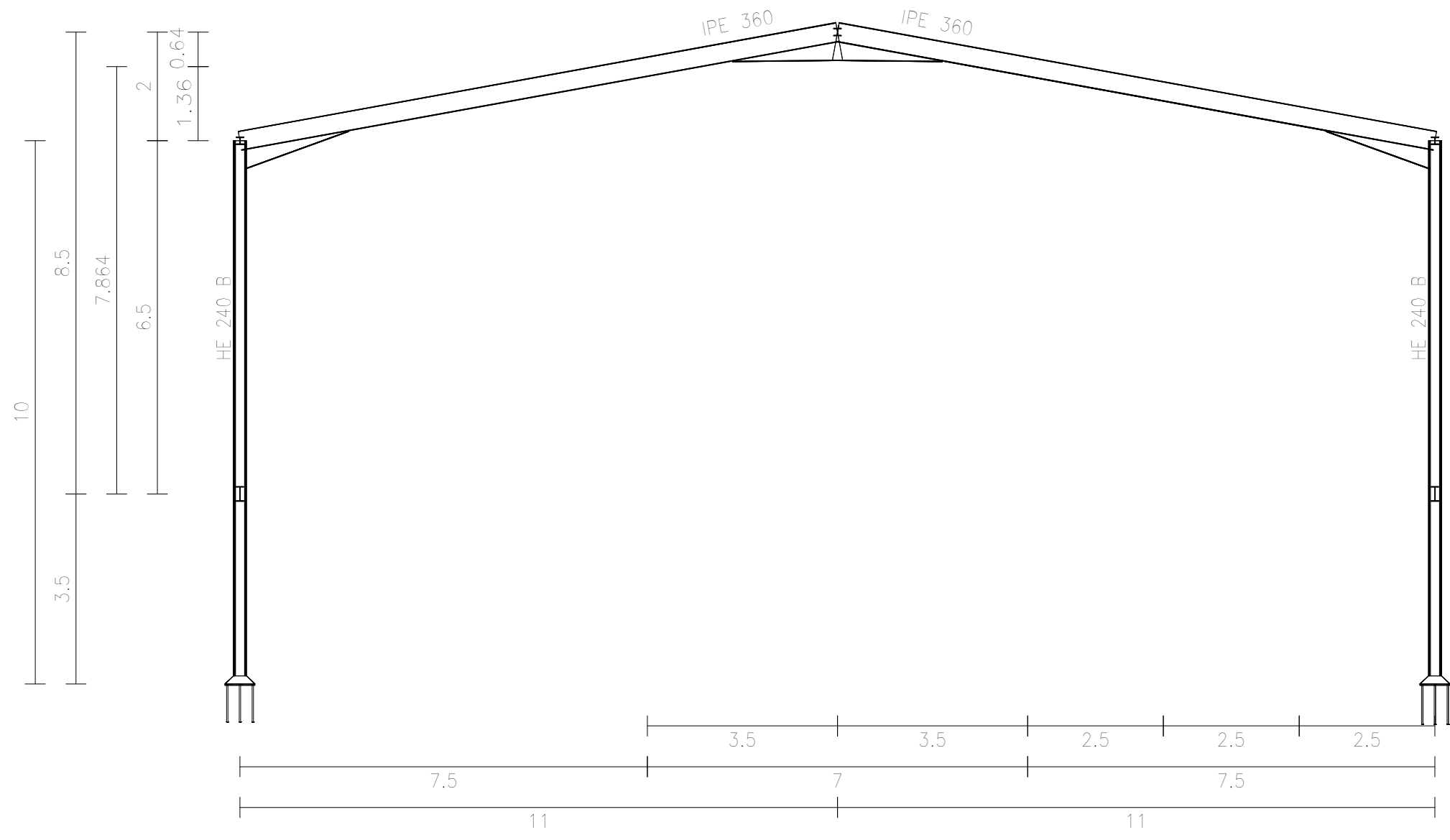
Norma de acero laminado: CTE DB SE-A  
 Acero laminado: S275JR

<b>TFG</b>			
PROYECTO DE DISEÑO Y CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS DE FERRETERÍA			
<b>NOMBRE</b>		<b>EMPLAZAMIENTO</b>	
SERGIO ALAMÁN DÍAZ		CALLE BENIGNÀNIM N. 27 CP. 03780 PEGO, POLÍGONO INDUSTRIAL DE PEGO, ALICANTE, ESPAÑA	
<b>ESCALA</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>FECHA</b>	<b>PLANO N°</b>
1:100	PÓRTICO INTERIOR TIPO 1	26/12/2024	6
<b>A3</b>			



ETSÍ Aeroespacial y Diseño Industrial





Norma de acero laminado: CTE DB SE-A  
 Acero laminado: S275JR

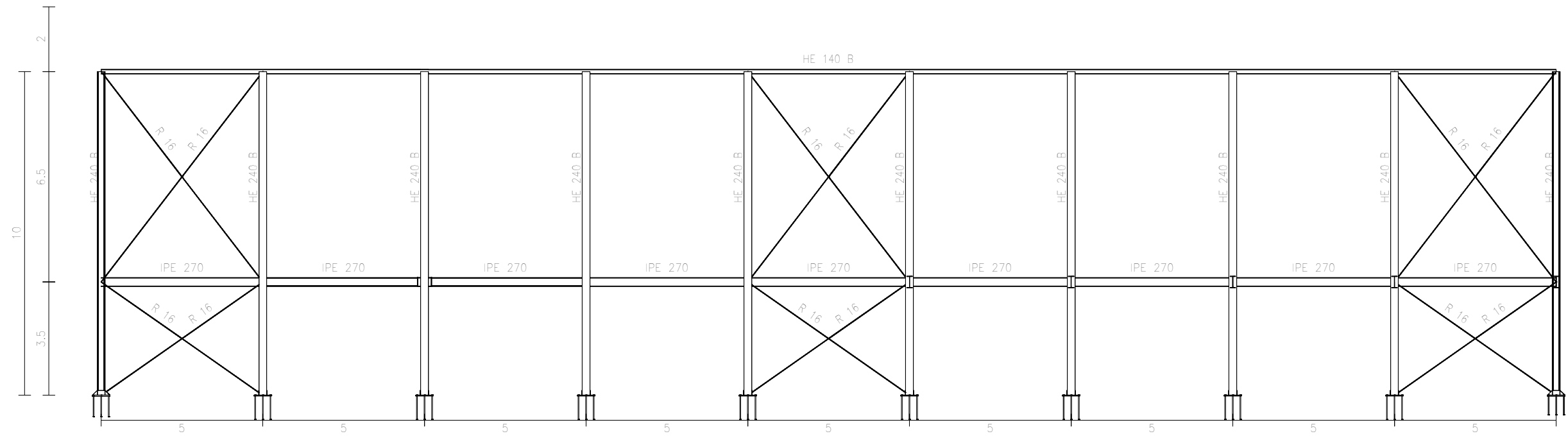
<b>TFG</b>			
PROYECTO DE DISEÑO Y CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS DE FERRETERÍA			
<b>NOMBRE</b>		<b>EMPLAZAMIENTO</b>	
SERGIO ALAMÁN DÍAZ		CALLE BENIGNÍM N. 27 CP. 03780 PEGO, POLÍGONO INDUSTRIAL DE PEGO, ALICANTE, ESPAÑA	
<b>ESCALA</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>FECHA</b>	<b>PLANO N°</b>
1:100	PÓRTICO INTERIOR TIPO 2	26/12/2024	7
<b>A3</b>			



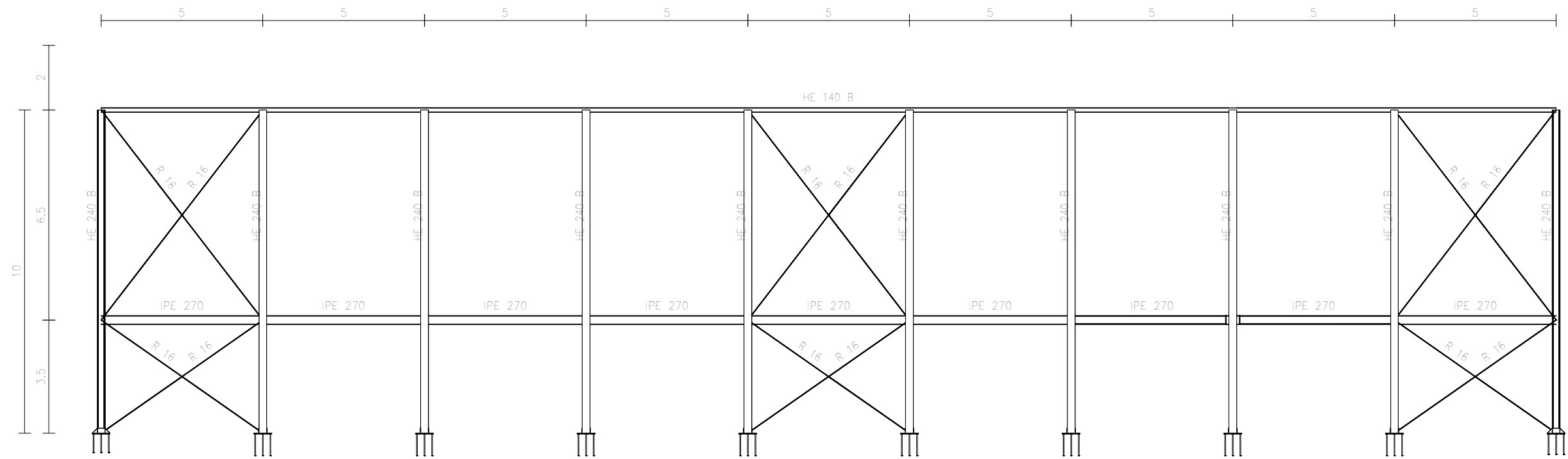
ETSI Aeroespacial y Diseño Industrial



LATERAL IZQUIERDO



LATERAL DERECHO



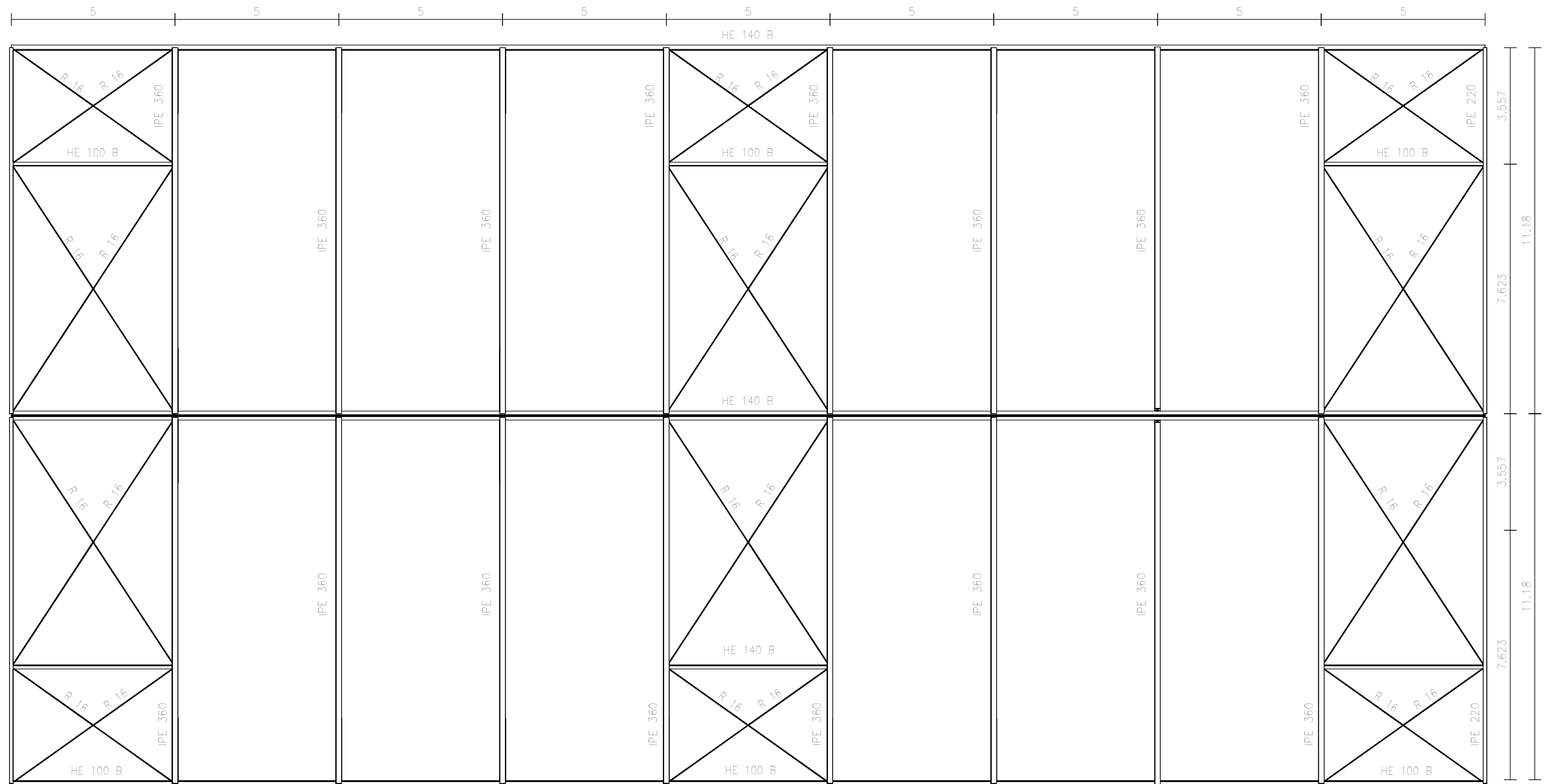
Norma de acero laminado: CTE DB SE-A  
Acero laminado: S275JR

<b>TFG</b>			
PROYECTO DE DISEÑO Y CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS DE FERRETERÍA			
<b>NOMBRE</b>		<b>EMPLAZAMIENTO</b>	
SERGIO ALAMÁN DÍAZ		CALLE BENIGNÀNIM N. 27 CP. 03780 PEGO, POLÍGONO INDUSTRIAL DE PEGO, ALICANTE, ESPAÑA	
<b>ESCALA</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>FECHA</b>	<b>PLANO N°</b>
1:150	PÓRTICOS LATERALES	26/12/2024	8
<b>A3</b>			



ETSI Aeroespacial y Diseño Industrial





Norma de acero laminado: CTE DB SE-A  
Acero laminado: S275JR

<b>TFG</b>			
<b>PROYECTO DE DISEÑO Y CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS DE FERRETERÍA</b>			
<b>NOMBRE</b>		<b>EMPLAZAMIENTO</b>	
SERGIO ALAMÁN DÍAZ		CALLE BENIGNÀNIM N. 27 CP. 03780 PEGO, POLÍGONO INDUSTRIAL DE PEGO, ALICANTE, ESPAÑA	
<b>ESCALA</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>FECHA</b>	<b>PLANO N°</b>
1:150	ESTRUCTURA CUBIERTA	26/12/2024	9
<b>A3</b>			



ETSI Aeroespacial y Diseño Industrial



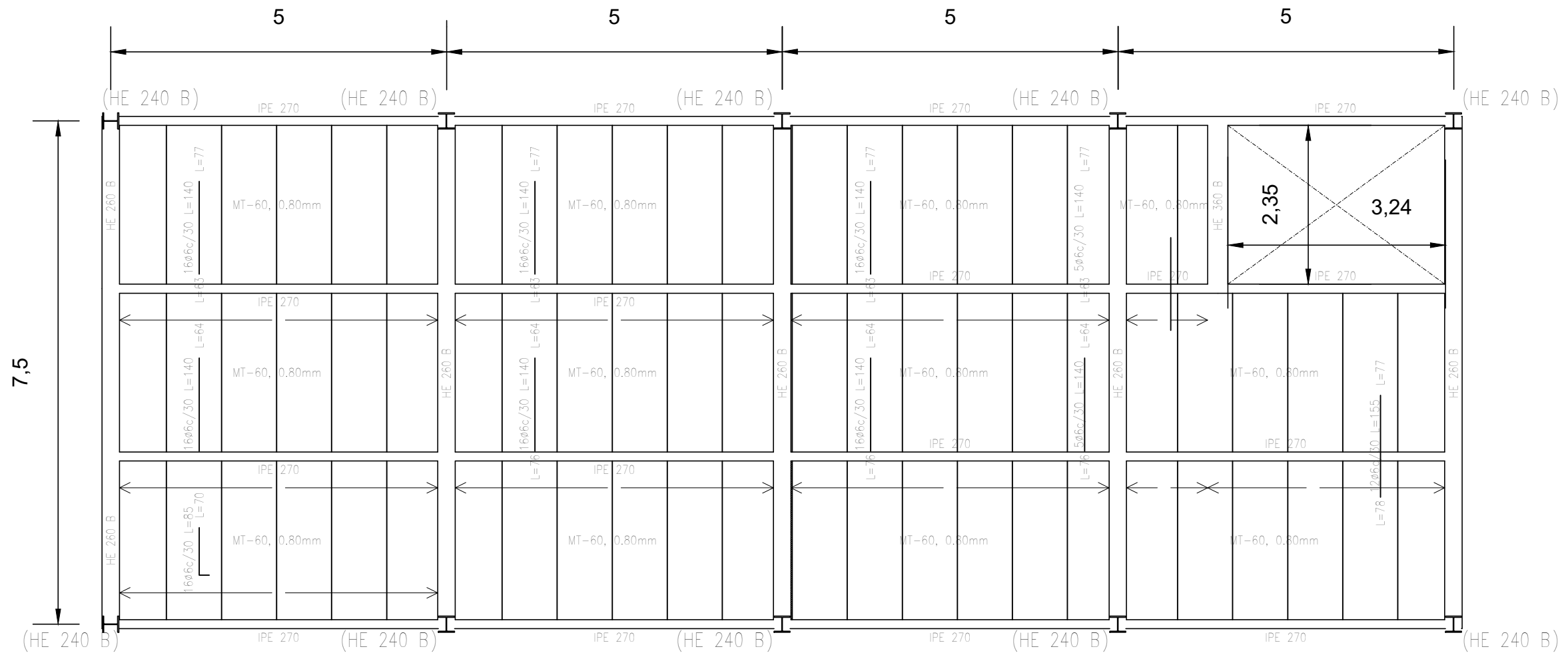


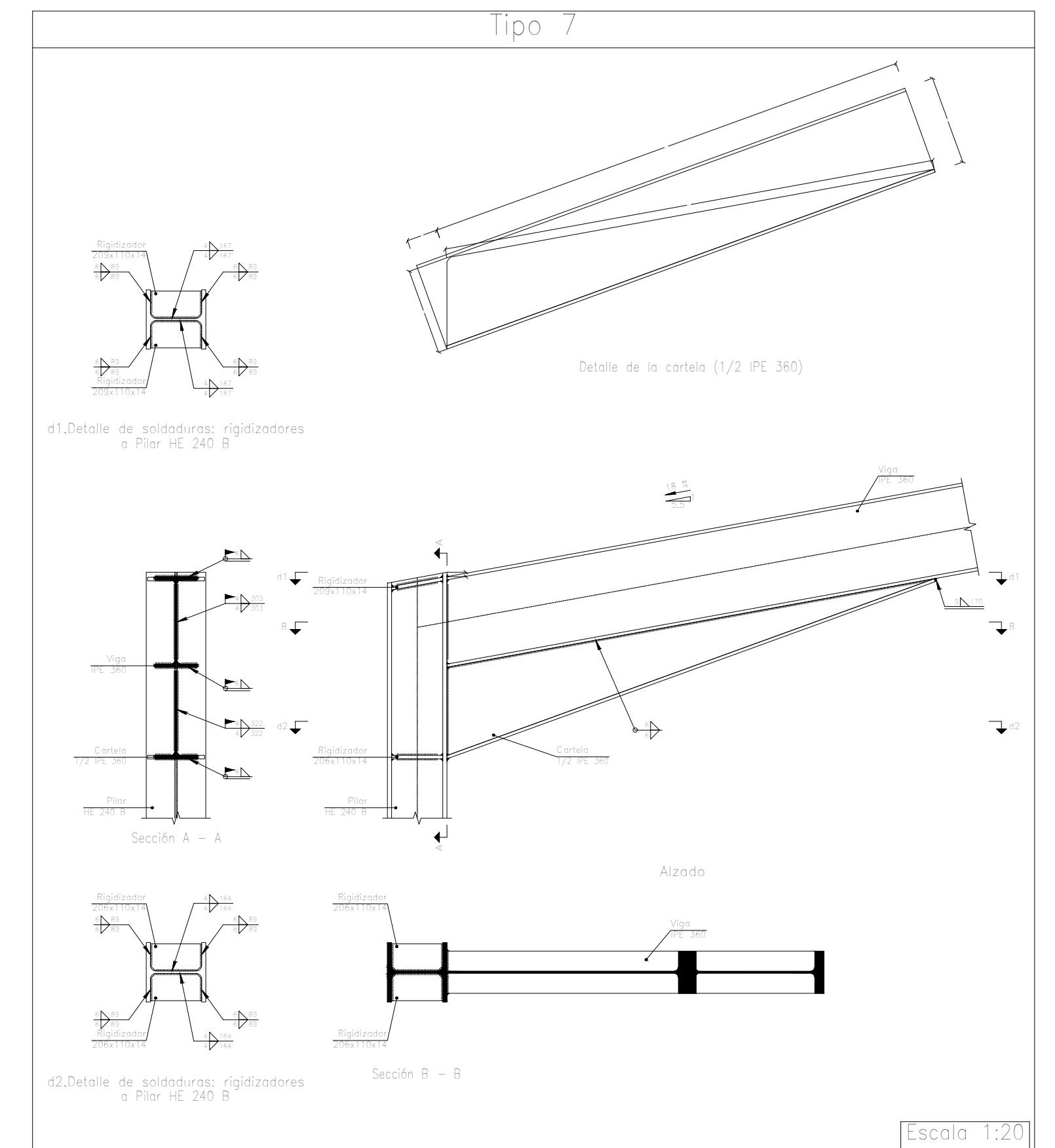
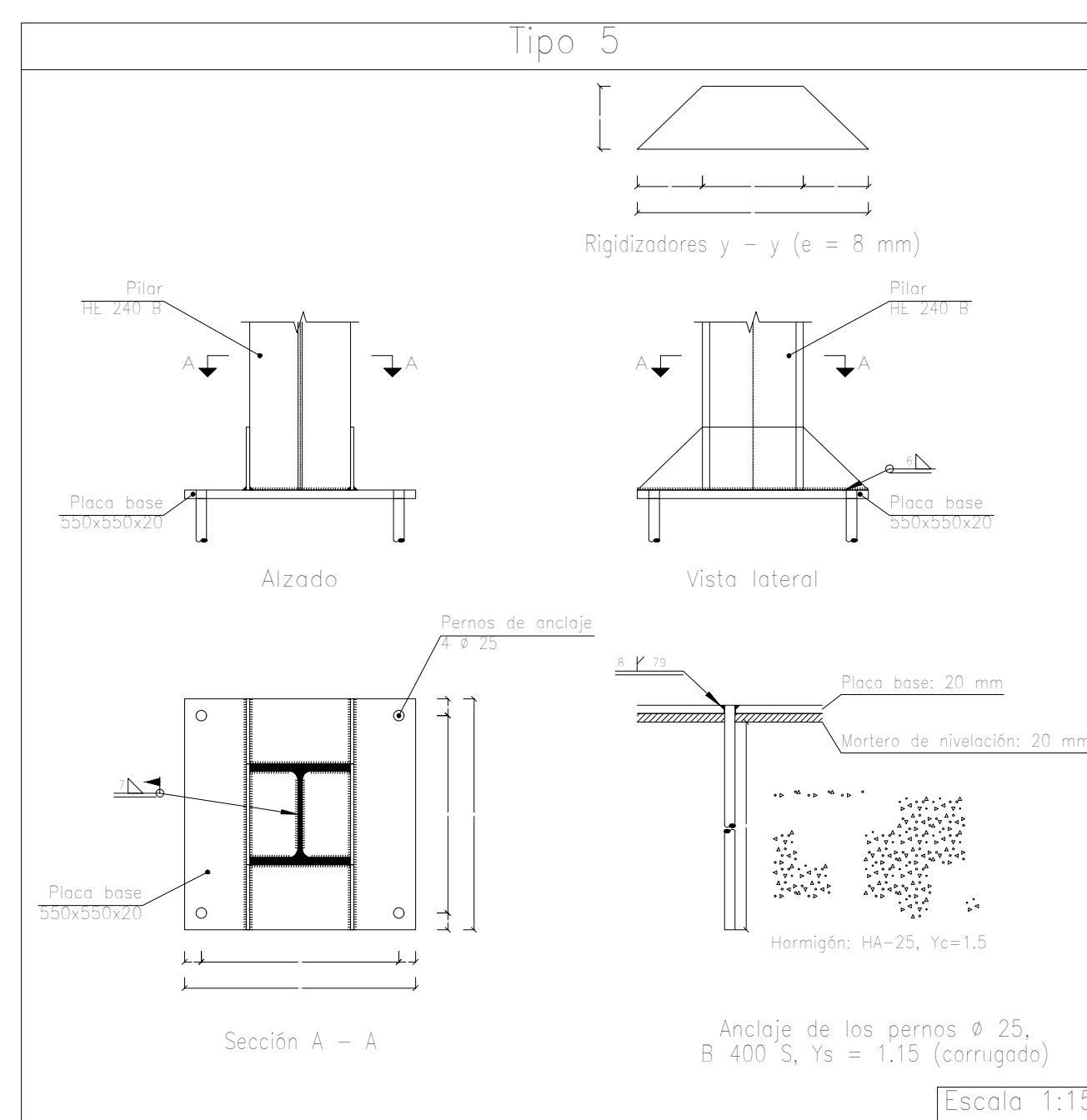
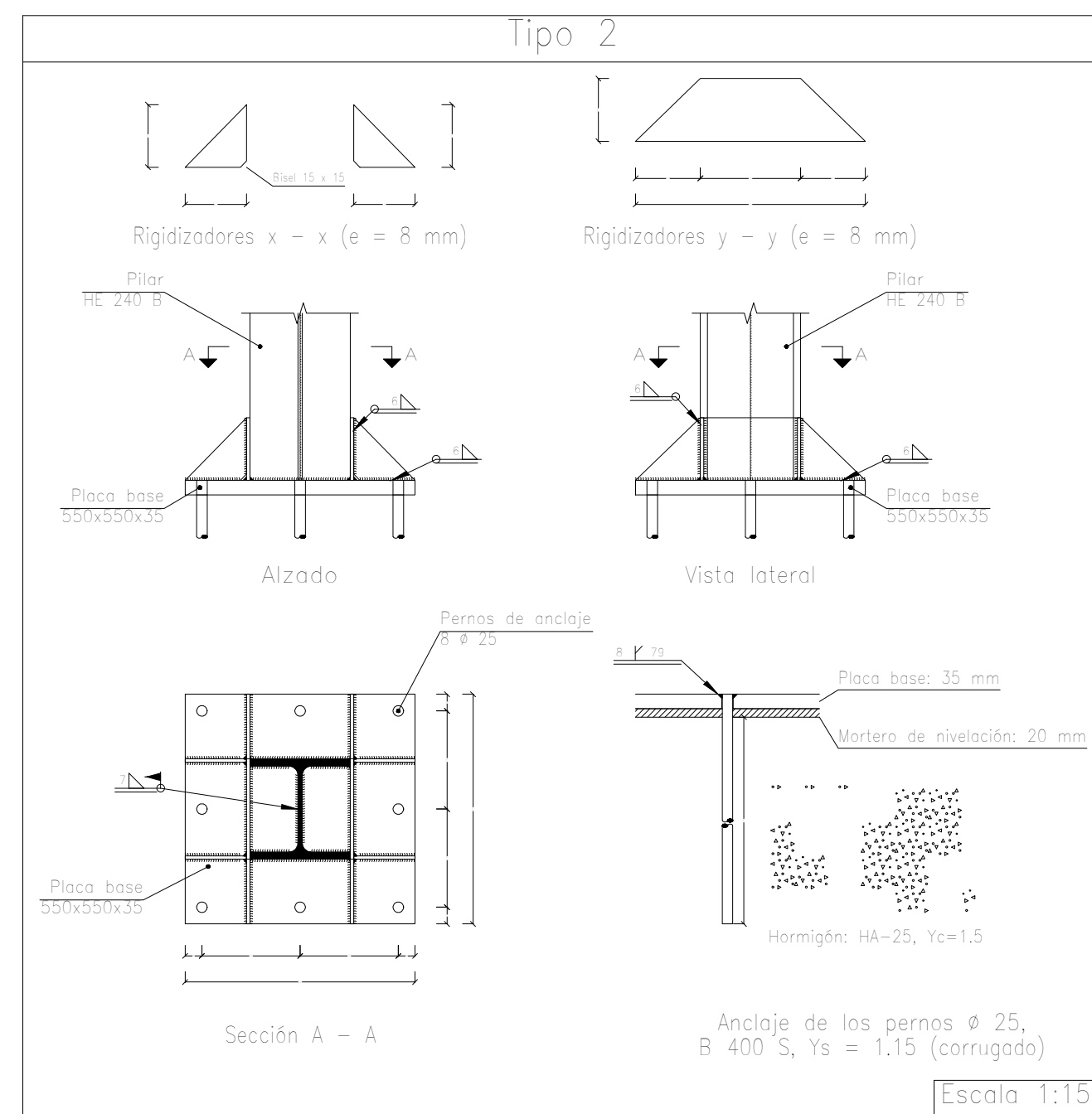
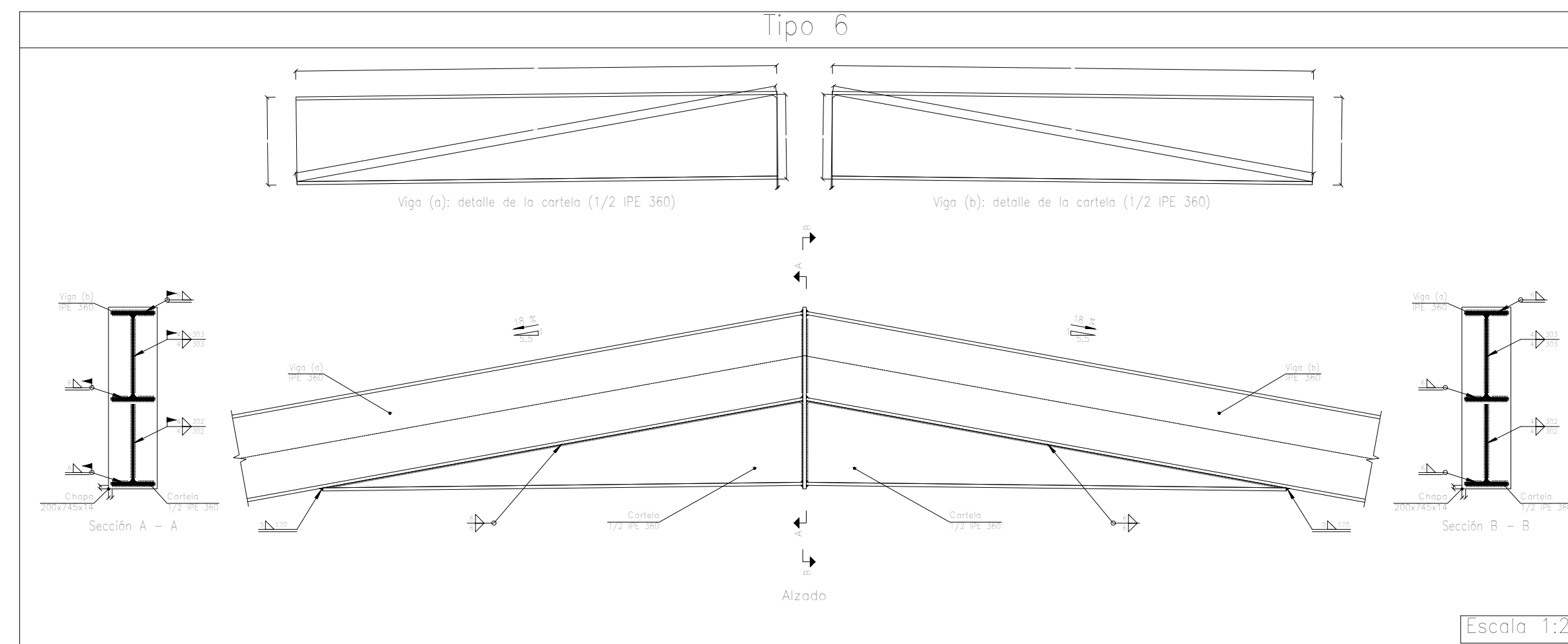
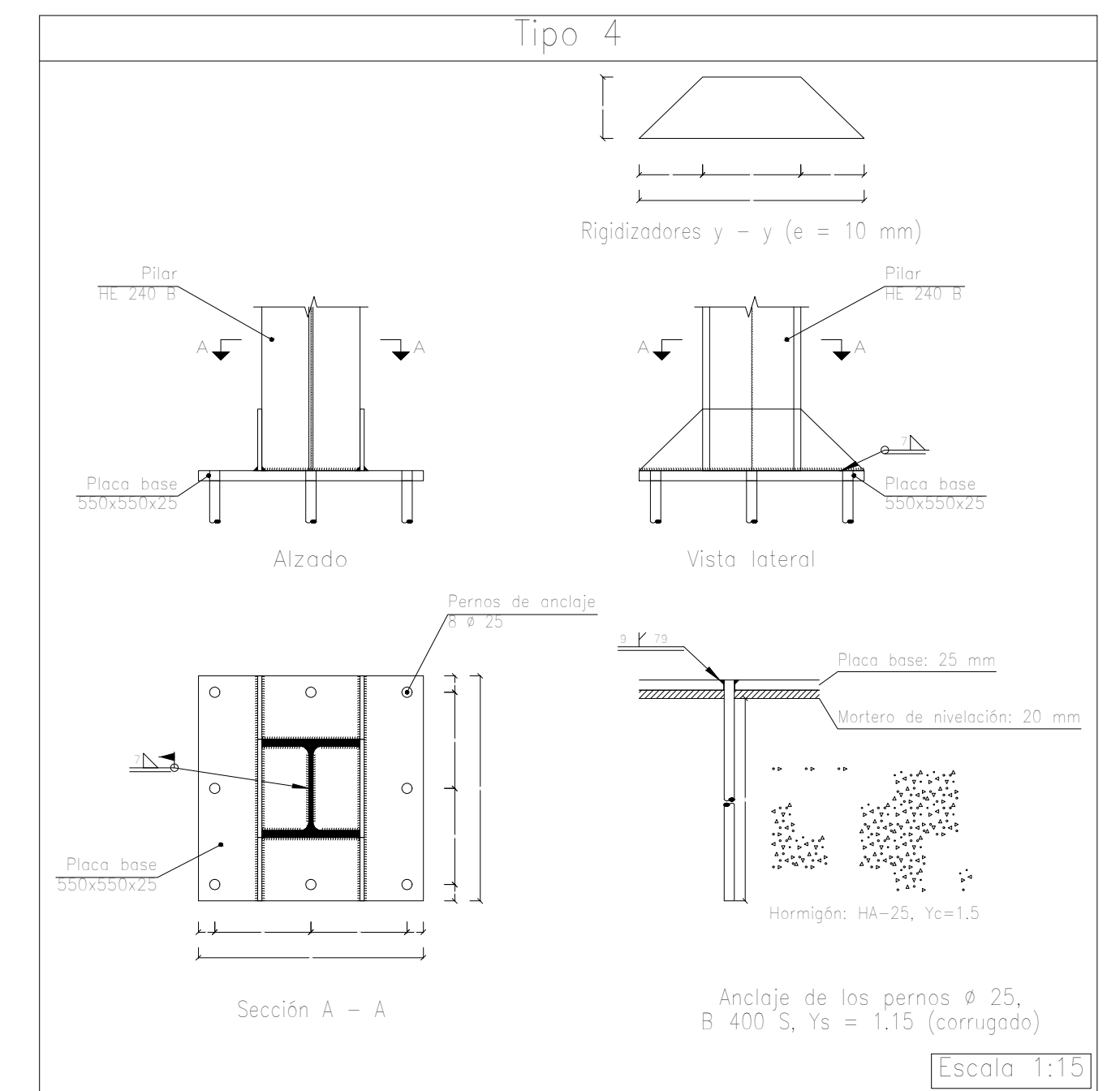
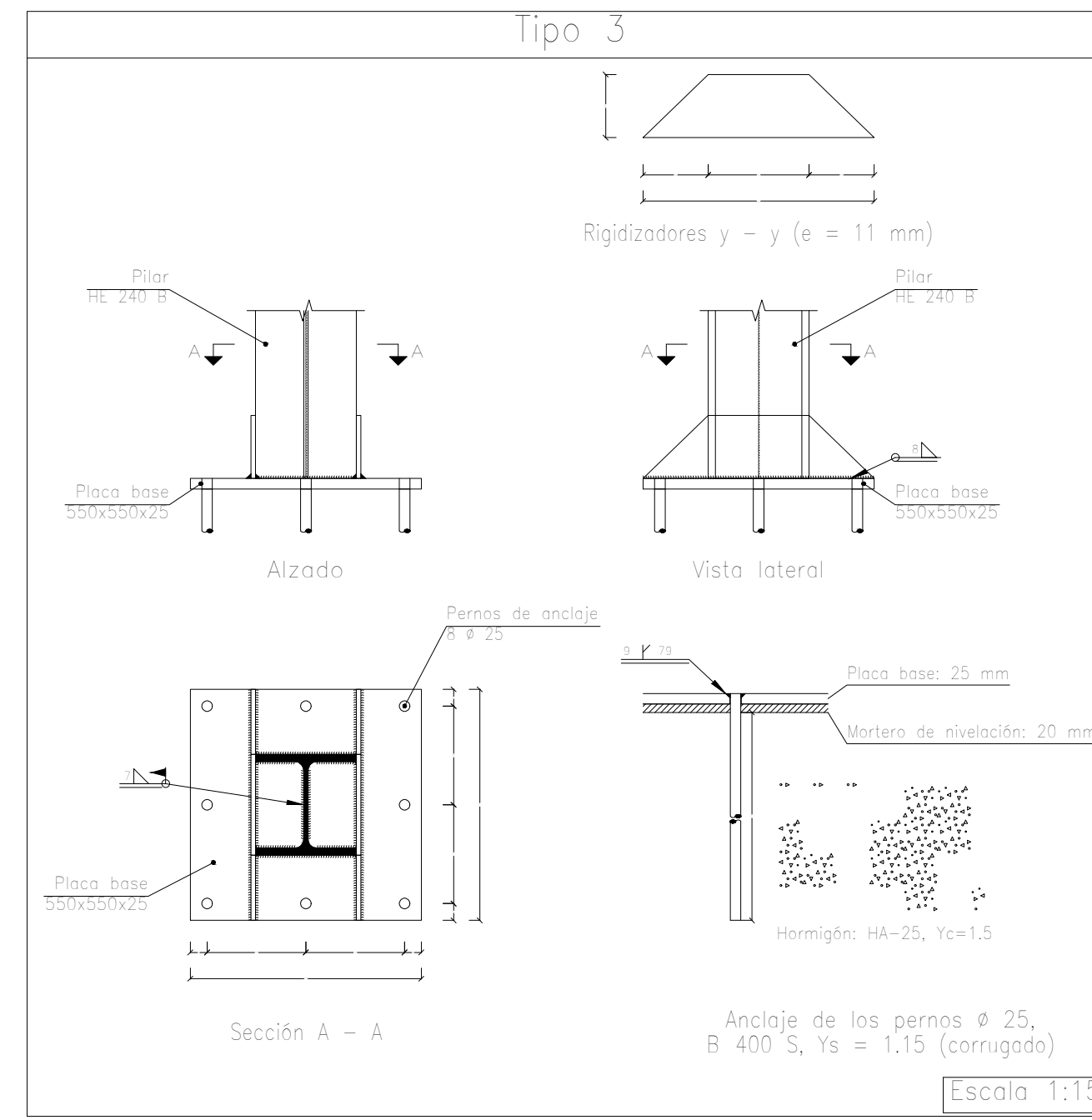
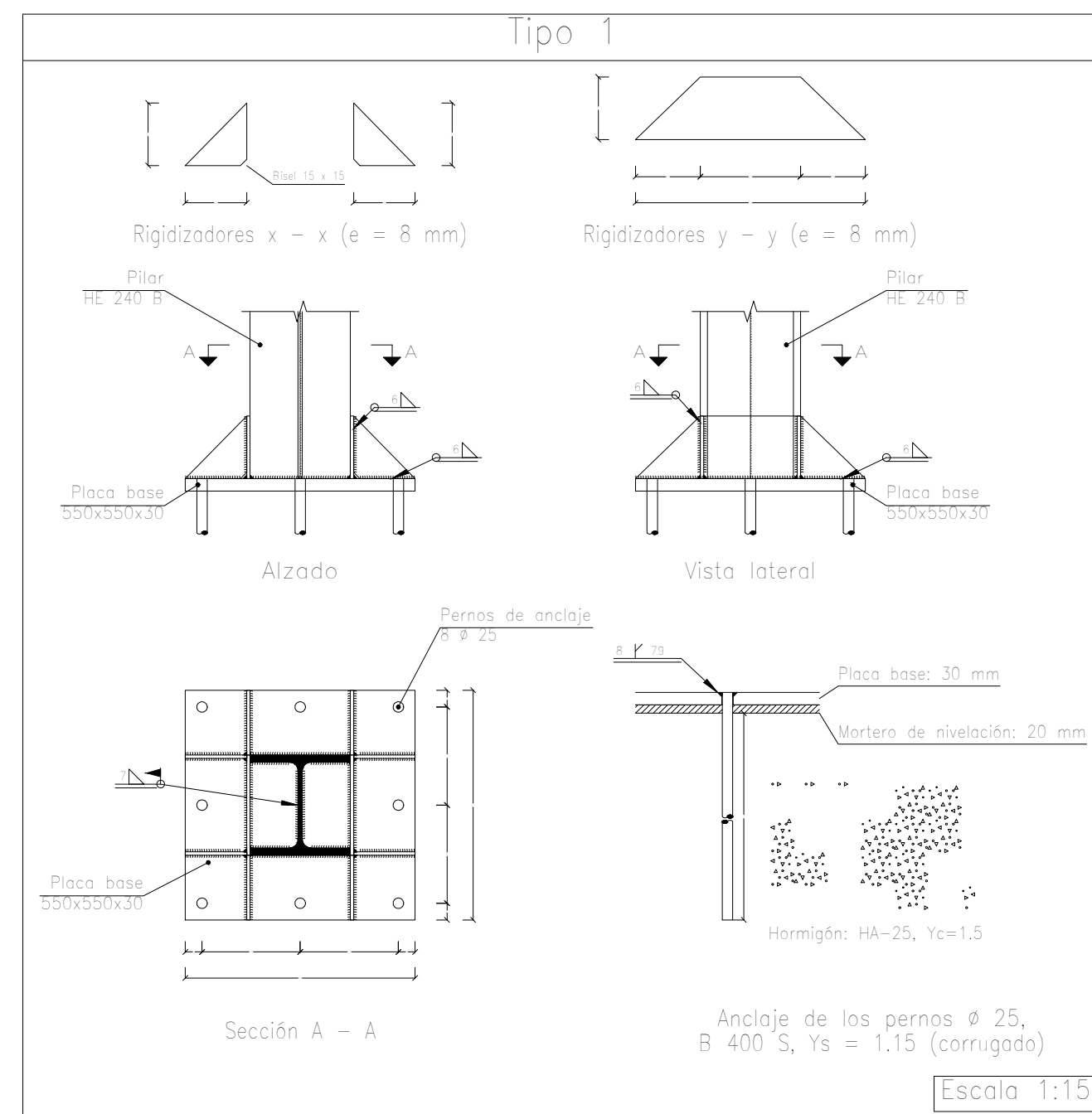
Tabla de características de lasas mixtas (Grupo 1)	
MT-60	
HIANSA	
Canto: 60 mm	
Intereje: 205 mm	
Ancho panel: 820 mm	
Ancho superior: 84 mm	
Ancho inferior: 58.2 mm	
Tipo de solape lateral: Superior	
Límite elástico: 240 MPa	
Perfil: 0,80mm	
Peso superficial: 0,09 kN/m <sup>2</sup>	
Sección útil: 10,97 cm <sup>2</sup> /m	
Momento de inercia: 61,46 cm <sup>4</sup> /m	
Módulo resistente: 18,64 cm <sup>3</sup> /m	
Todos los forjados	
MT-60, 0,80mm, 15,0 cm	
Sopandas	
Todos los forjados	
Distancia máxima entre sopandas: 2,10 m	
Nota 1: Las chapas deben fijarse al perfil de apoyo mediante tornillos o fijaciones que eviten su movimiento en fase de ejecución. Consulte los detalles de entrega y solape de la chapa sobre los apoyos, así como las piezas especiales de borde.	
Nota 2: Consulte el tipo de solape lateral entre paneles, posición y resaltos para las lasas mixtas colaborantes, de acuerdo al catálogo del fabricante.	

Forjado Oficinas  
 Armadura longitudinal inferior  
 Acero laminado y armado: S275  
 Aceros en forjados: B 500 S, Y<sub>s</sub>=1.15  
 Consulte los detalles constructivos correspondientes a la unión de las vigas metálicas con forjados

Norma de acero laminado: CTE DB SE-A  
 Acero laminado: S275JR

TFG			
PROYECTO DE DISEÑO Y CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS DE FERRETERÍA			
NOMBRE		EMPLAZAMIENTO	
SERGIO ALAMÁN DÍAZ		CALLE BENIGNÀNIM N. 27 CP. 03780 PEGO, POLÍGONO INDUSTRIAL DE PEGO, ALICANTE, ESPAÑA	
ESCALA	TÍTULO	FECHA	PLANO Nº
1:75	FORJADO OFICINAS	26/12/2024	10
A3			



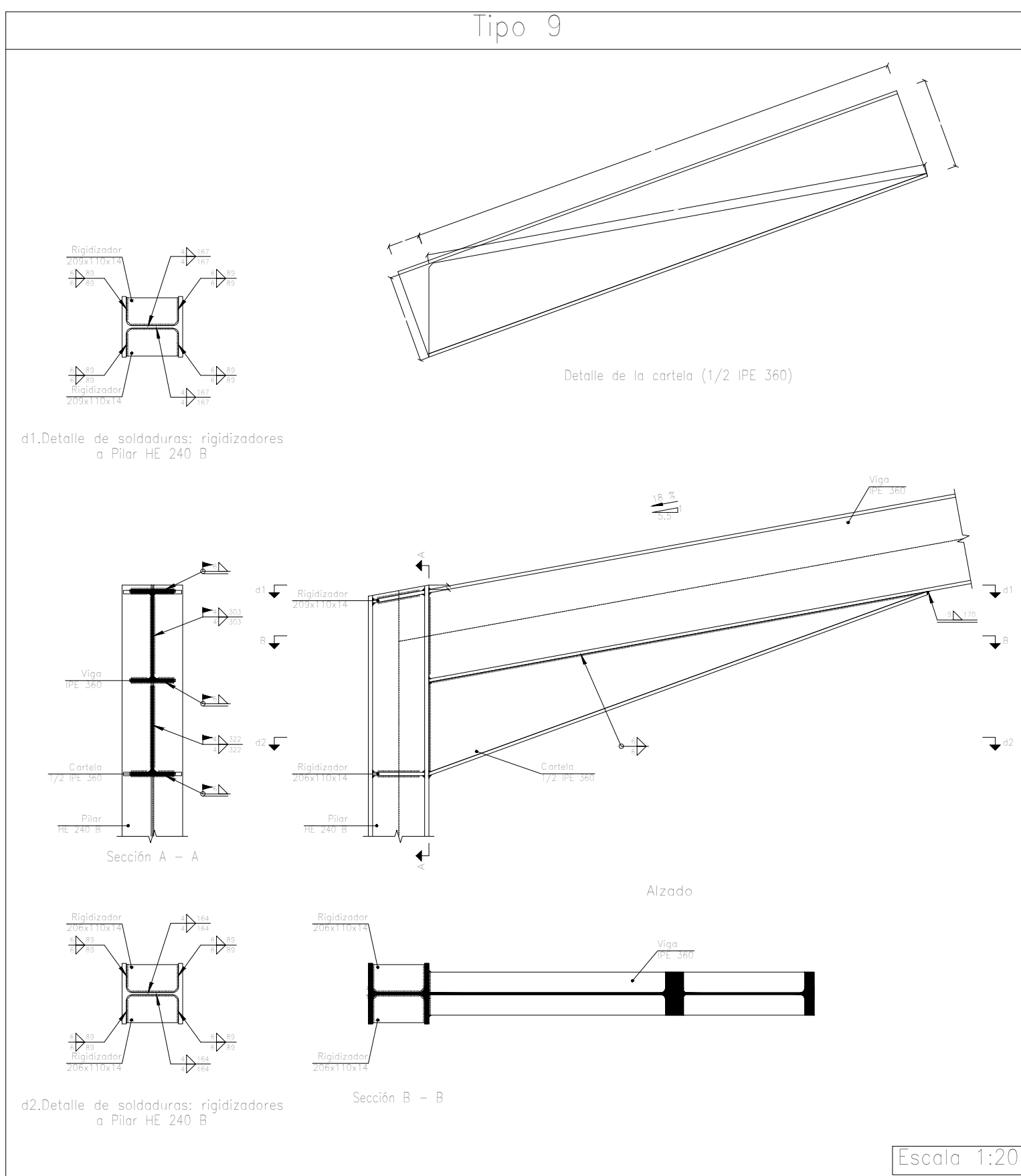
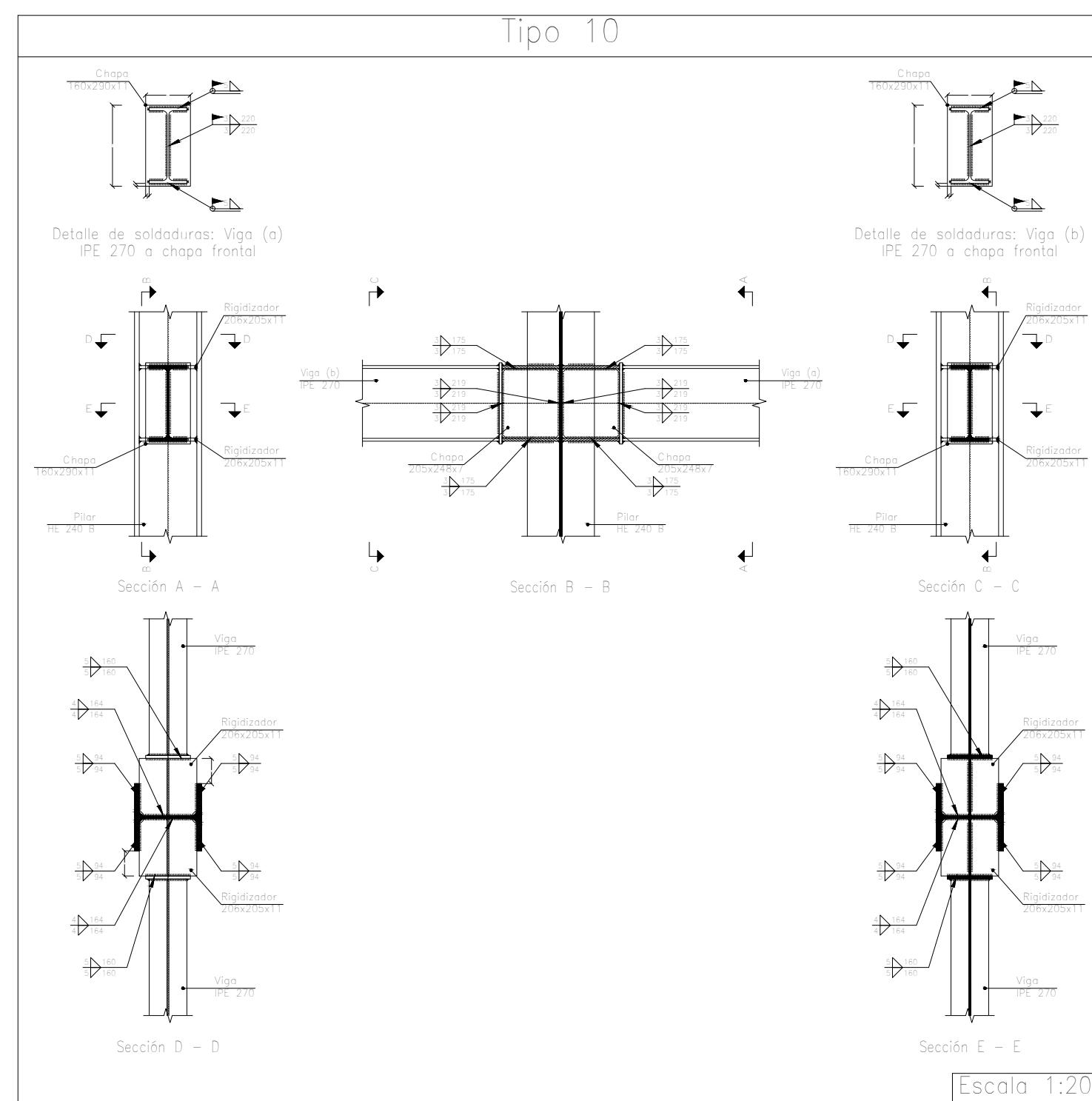
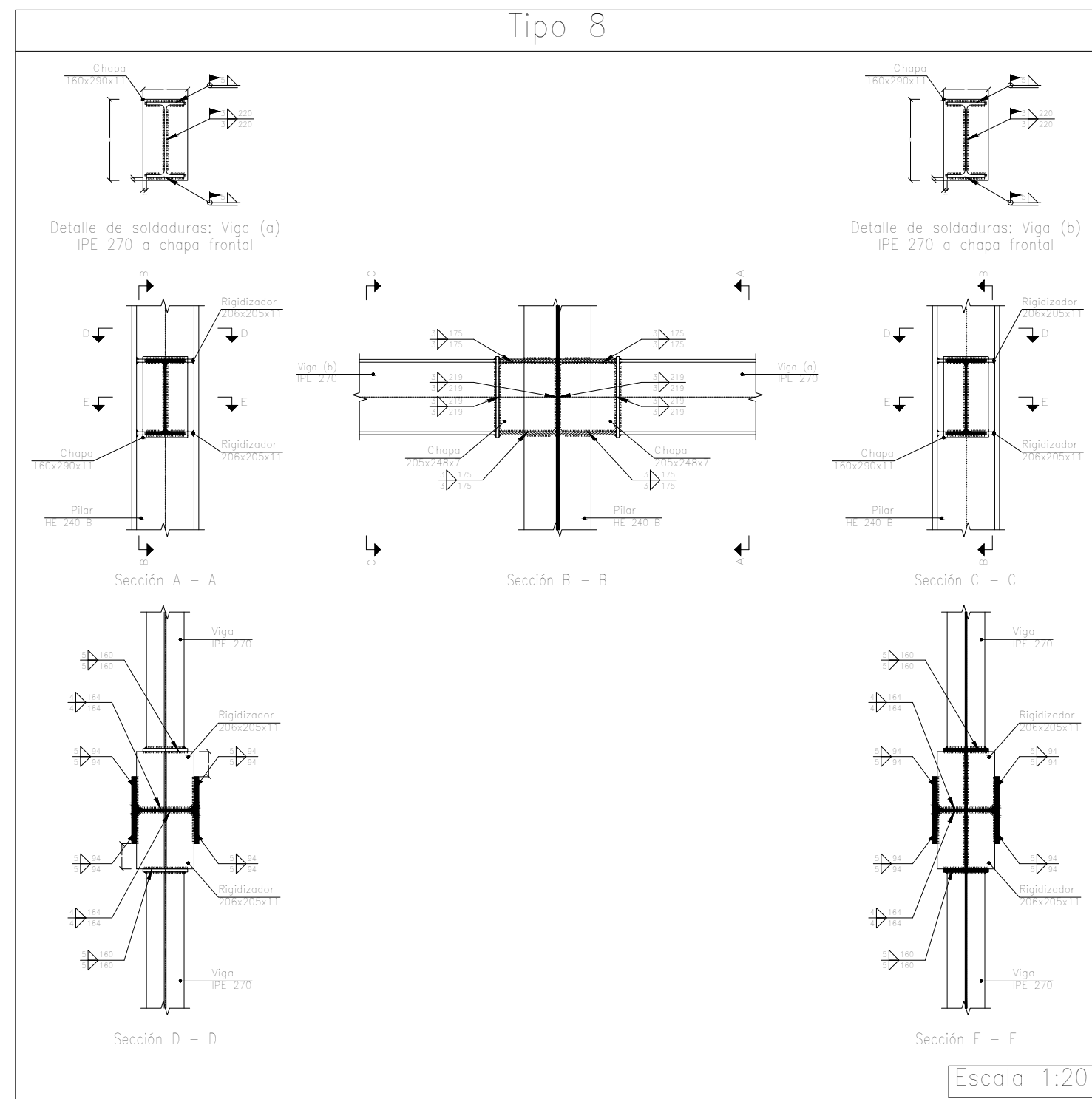


Norma de acero laminado: CTE DB SE-A  
Acero laminado: S275JR

TFG			
PROYECTO DE DISEÑO Y CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS DE FERRETERÍA			
NOMBRE		EMPLAZAMIENTO	
SERGIO ALAMÁN DÍAZ		CALLE BENIGÀNIM N. 27 CP. 03780 PEGO, POLÍGONO INDUSTRIAL DE PEGO, ALICANTE, ESPAÑA	
ESCALA	TÍTULO	FECHA	PLANO Nº
S/E	UNIONES 1	26/12/2024	11.1
A1			







Norma de acero laminado: CTE DB SE-A  
Acero laminado: S275JR

#### REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA

d(mm): Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medido 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 chafón)		
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

Soldaduras				
f (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410,0	En taller	En ángulo	3	6301
			4	6483
			5	5568
			6	5800
			7	17056
			8	17056
			9	680
	En el lugar de montaje	En ángulo	8	6283
			9	10053
			3	1757
			4	3771
			5	2030
			6	2819
			7	33152

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	6	206x205x11	29,17
		4	206x110x14	9,96
		4	209x110x14	10,12
		4	205x248x7	11,21
	Chapas	4	160x290x11	16,03
		1	200x745x14	16,38
Total				92,67

Placas de anclaje					
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)	
S275	Placa base	4	550x550x20	189,97	
		16	550x550x25	949,85	
		4	550x550x30	284,96	
		4	550x550x35	332,45	
		24	550/240x150/6x8	89,30	
		16	550/240x150/6x10	74,42	
	Pernos de anclaje	16	550/240x150/6x11	81,86	
		32	147/0x150/6x8	22,16	
		Total			2024,96
		B 400 S, Ys = 1,15 (corrugado)	32	ø 25 - L = 625	77,07
32	ø 25 - L = 680		83,85		
64	ø 25 - L = 720		177,56		
64	ø 25 - L = 770		189,89		
Total				572,46	

#### UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METÁLICA

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

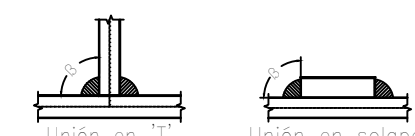
MATERIALES:  
- Perfiles (Material base): S275.  
- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base, (4.4.1 CTE DB SE-A)

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:

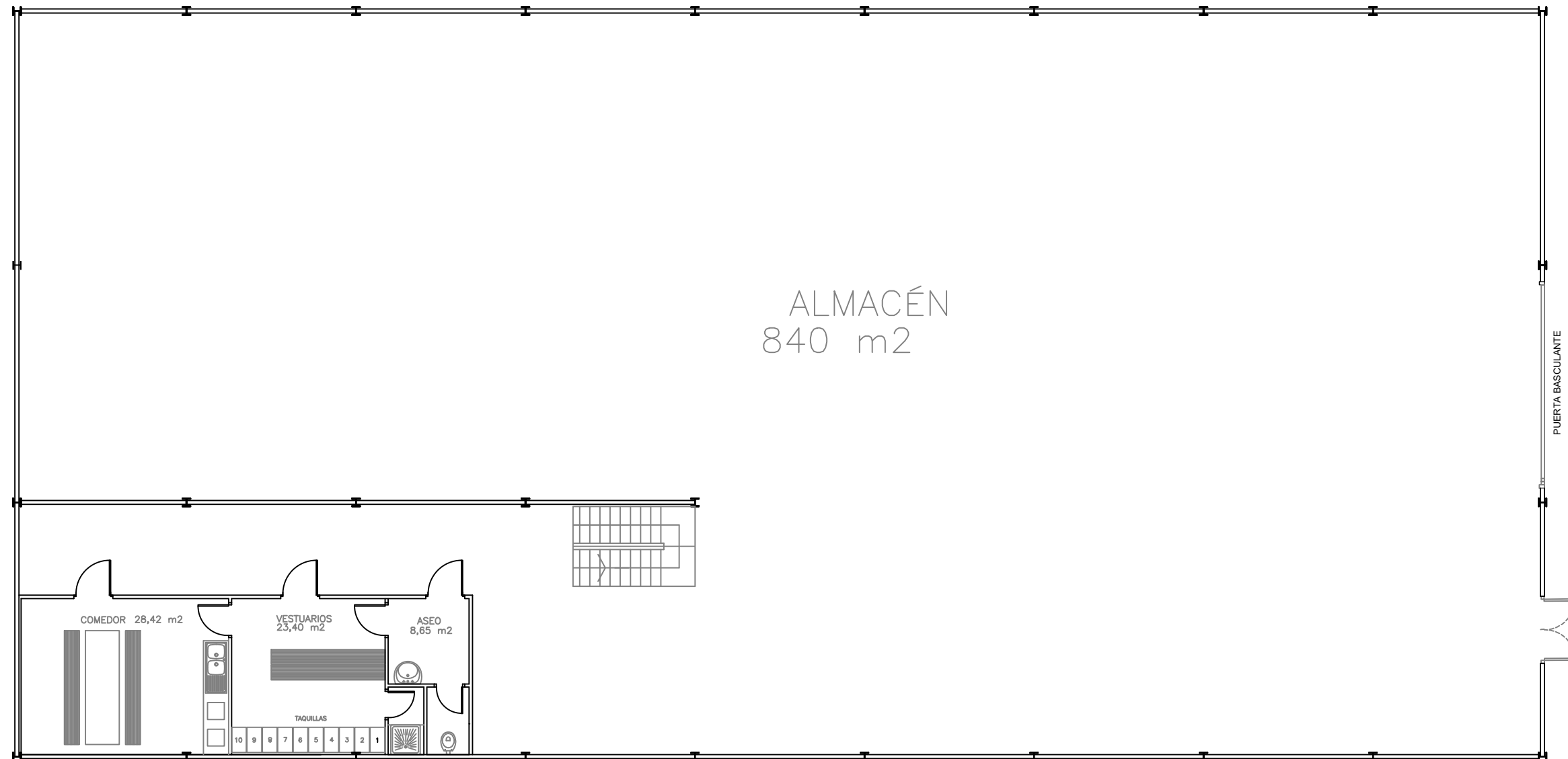
- Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
- Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
- Los cordones de las soldaduras 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.
- 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.
- Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo b deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo está comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:
  - Si se cumple que  $b > 120$  (grados); se considerará que no transmiten esfuerzos.
  - Si se cumple que  $b < 60$  (grados); se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.

COMPROBACIONES:

- Cordones de soldadura a tope con penetración total:  
En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.
- Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:  
Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).
- Cordones de soldadura en ángulo:  
Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.





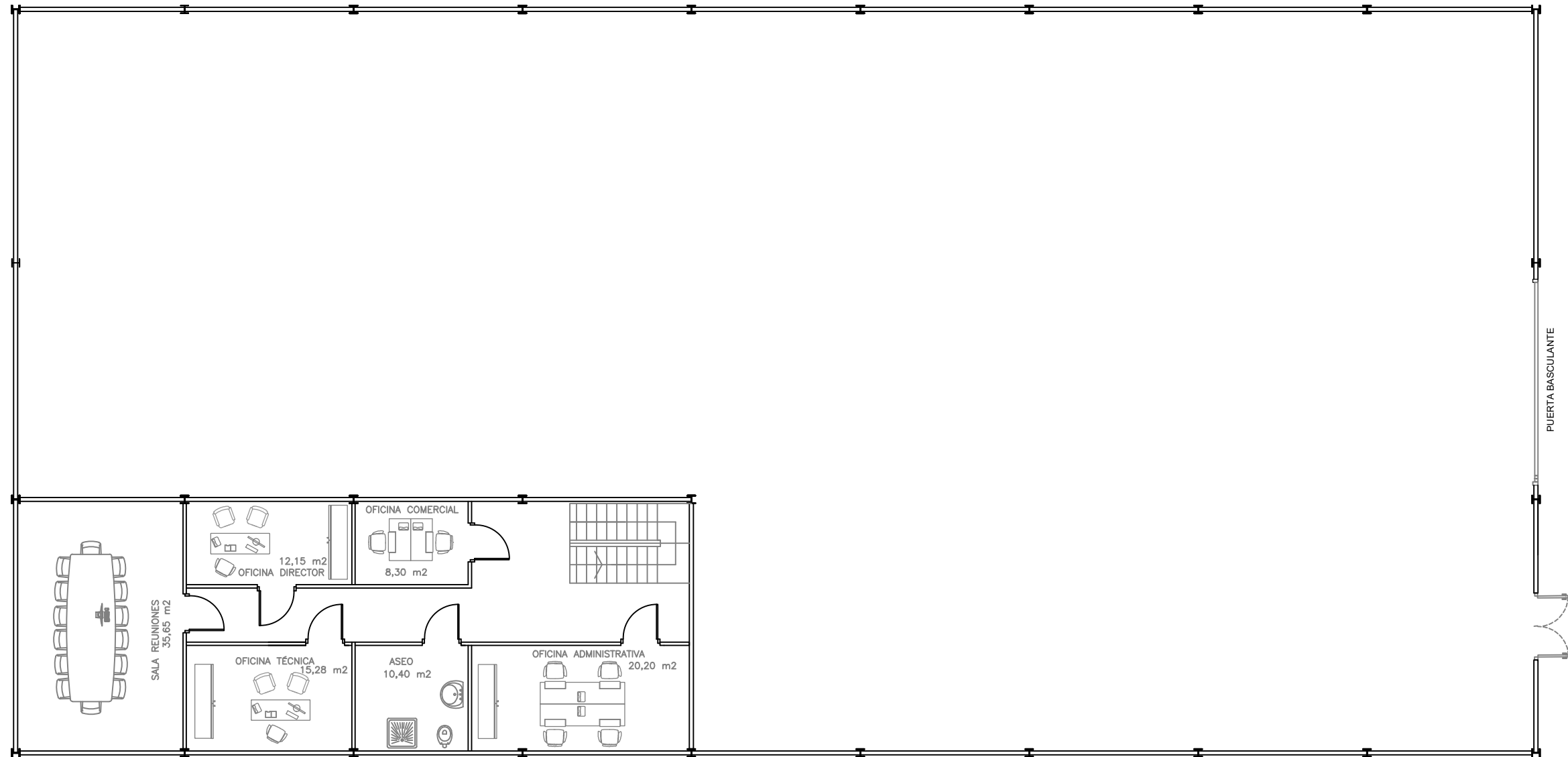


<b>TFG</b>			
PROYECTO DE DISEÑO Y CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS DE FERRETERÍA			
<b>NOMBRE</b>		<b>EMPLAZAMIENTO</b>	
SERGIO ALAMÁN DÍAZ		CALLE BENIGNÀNIM N. 27 CP. 03780 PEGO, POLÍGONO INDUSTRIAL DE PEGO, ALICANTE, ESPAÑA	
<b>ESCALA</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>FECHA</b>	<b>PLANO N°</b>
1:150	DISTRIBUCIÓN PLANTA BAJA	26/12/2024	12
<b>A3</b>			



ETSI Aeroespacial y Diseño Industrial





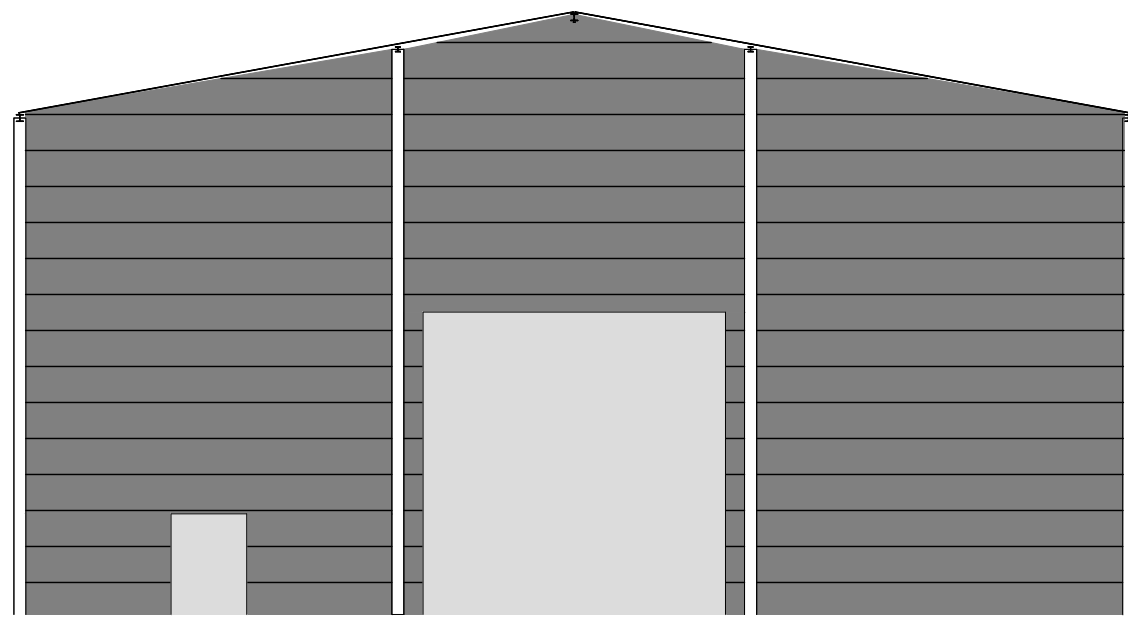
TFG			
PROYECTO DE DISEÑO Y CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS DE FERRETERÍA			
NOMBRE		EMPLAZAMIENTO	
SERGIO ALAMÁN DÍAZ		CALLE BENIGNÀNIM N. 27 CP. 03780 PEGO, POLÍGONO INDUSTRIAL DE PEGO, ALICANTE, ESPAÑA	
ESCALA	TÍTULO	FECHA	PLANO N°
1:150	DISTRIBUCIÓN FORJADO OFICINAS	26/12/2024	13
A3			



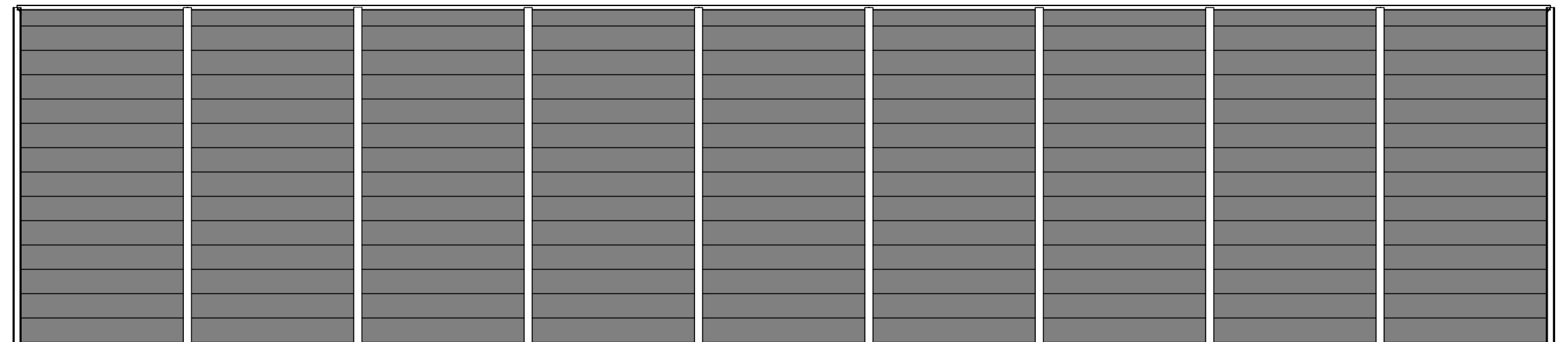
ETSI Aeroespacial y Diseño Industrial



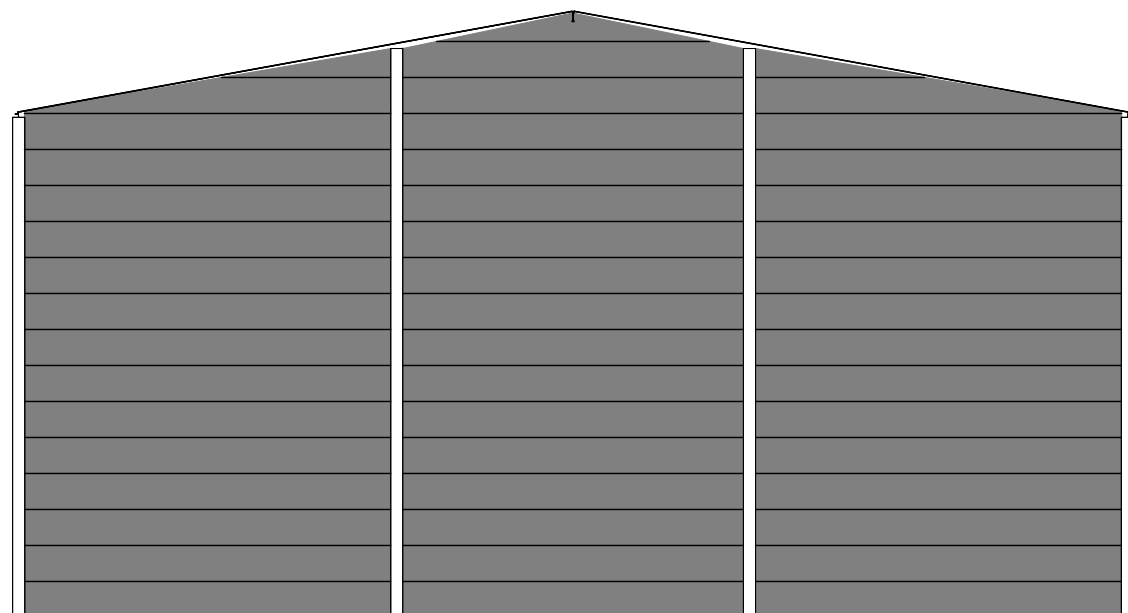
PÓRTICO FRONTAL



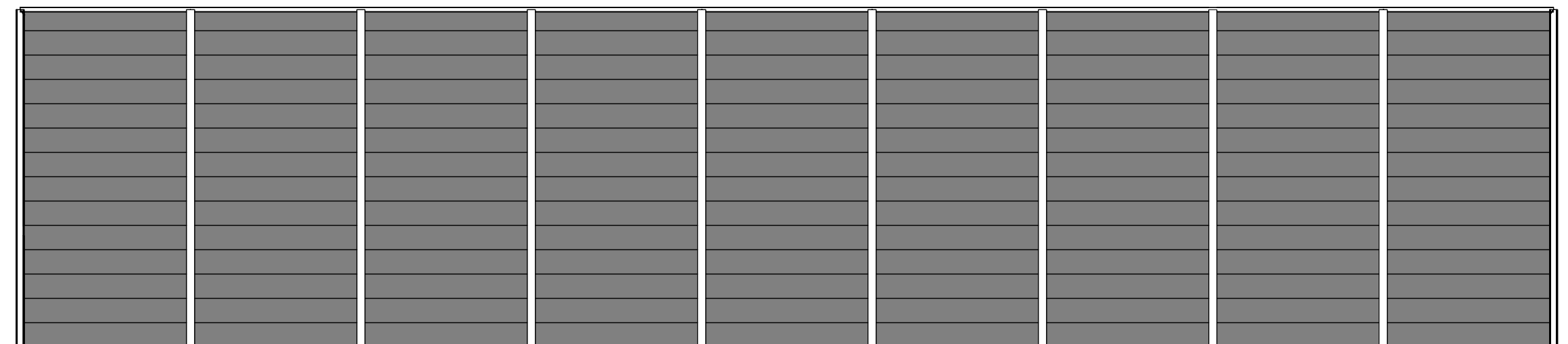
LATERAL IZQUIERDO



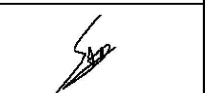
PÓRTICO TRASERO

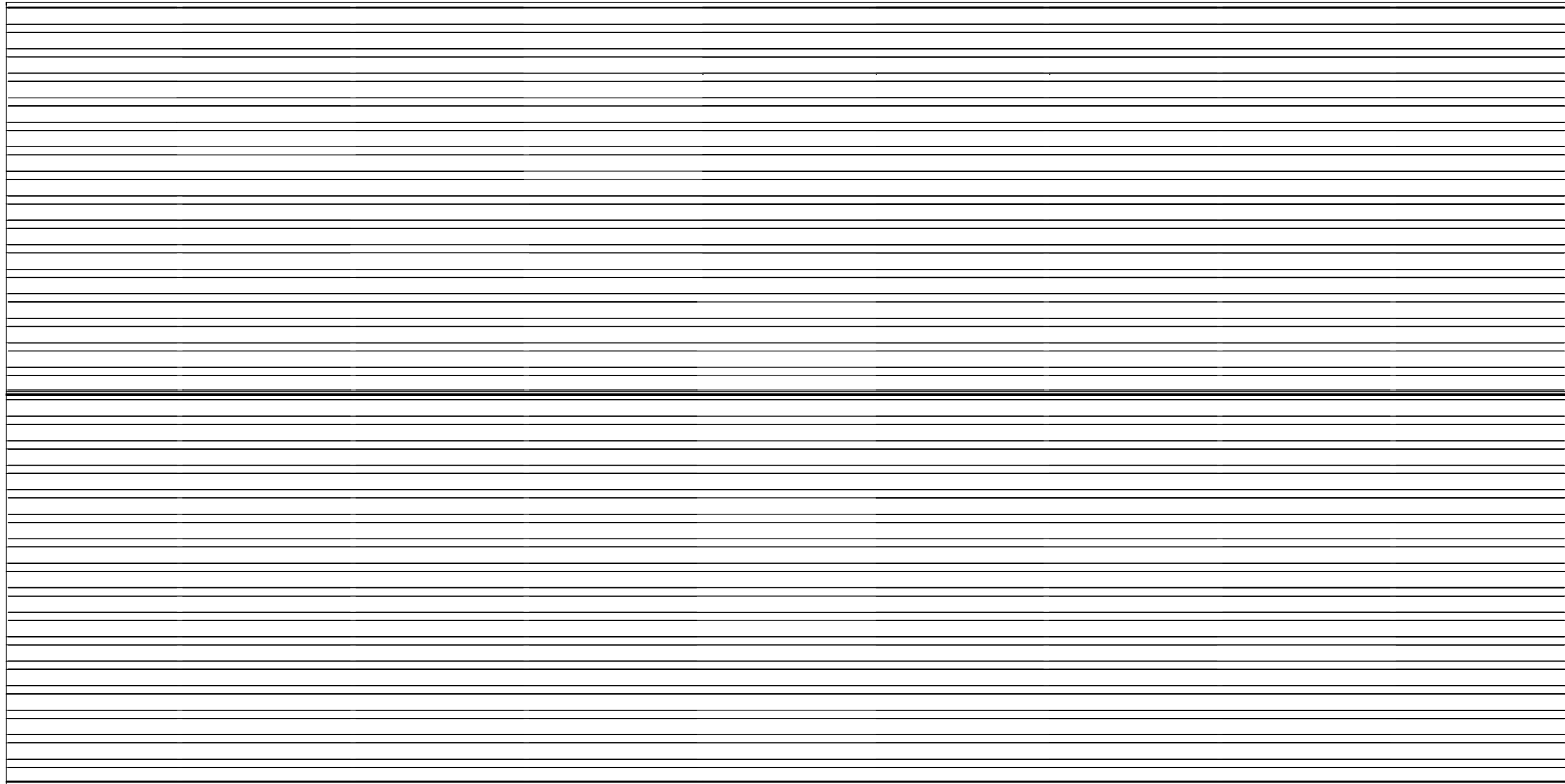





LATERAL DERECHO



TFG			
PROYECTO DE DISEÑO Y CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS DE FERRETERÍA			
NOMBRE		EMPLAZAMIENTO	
SERGIO ALAMÁN DÍAZ		CALLE BENIGÀNIM N. 27 CP. 03780 PEGO, POLÍGONO INDUSTRIAL DE PEGO, ALICANTE, ESPAÑA	
ESCALA	TÍTULO	FECHA	PLANO Nº
1:150	FACHADAS	26/12/2024	14
A2			





TFG				
PROYECTO DE DISEÑO Y CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS DE FERRETERÍA				
NOMBRE		EMPLAZAMIENTO		
SERGIO ALAMÁN DÍAZ		CALLE BENIGNIM N. 27 CP. 03780 PEGO, POLÍGONO INDUSTRIAL DE PEGO, ALICANTE, ESPAÑA		
ESCALA	TÍTULO	FECHA	PLANO N°	  ETSI Aeroespacial y Diseño Industrial 
1:150	CUBIERTA	26/12/2024	15	
A3				



# **DOCUMENTO N°03:**

## **PLIEGO DE**

### **CONDICIONES**

## ÍNDICE

<b>1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS .....</b>	<b>243</b>
<b>1.1. DISPOSICIONES GENERALES.....</b>	<b>243</b>
<b>1.1.1. DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL .....</b>	<b>243</b>
<b>1.1.2. DISPOSICIONES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES ..</b>	<b>248</b>
<b>1.1.3. DISPOSICIONES DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS .....</b>	<b>253</b>
<b>1.2. DISPOSICIONES FACULTATIVAS .....</b>	<b>256</b>
<b>1.2.1. DEFINICIÓN, ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LOS AGENTES DE LA</b>	
<b>EDIFICACIÓN .....</b>	<b>257</b>
<b>1.2.2. AGENTES QUE INTERVIENEN EN LA OBRA .....</b>	<b>259</b>
<b>1.2.4. AGENTES EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS .....</b>	<b>259</b>
<b>1.2.5. LA DIRECCIÓN FACULTATIVA .....</b>	<b>259</b>
<b>1.2.6. VISITAS FACULTATIVAS.....</b>	<b>259</b>
<b>1.2.7. OBLIGACIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES .....</b>	<b>259</b>
<b>1.2.8. DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA: LIBRO DEL EDIFICIO .....</b>	<b>269</b>
<b>1.3. DISPOSICIONES ECONÓMICAS .....</b>	<b>270</b>
<b>1.3.1. DEFINICIÓN .....</b>	<b>270</b>
<b>1.3.2. CONTRATO DE OBRA .....</b>	<b>270</b>
<b>1.3.3. CRITERIO GENERAL .....</b>	<b>271</b>
<b>1.3.4. FIANZAS.....</b>	<b>271</b>
<b>1.3.5. DE LOS PRECIOS .....</b>	<b>272</b>
<b>1.3.6. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN .....</b>	<b>275</b>
<b>1.3.7. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS .....</b>	<b>275</b>
<b>1.3.8. INDEMNIZACIONES MUTUAS .....</b>	<b>277</b>
<b>1.3.9. VARIOS .....</b>	<b>278</b>
<b>1.3.12. LIQUIDACIÓN ECONÓMICA DE LAS OBRAS.....</b>	<b>281</b>
<b>1.3.13. LIQUIDACIÓN FINAL DE LA OBRA .....</b>	<b>282</b>
<b>2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES .....</b>	<b>281</b>
<b>2.1. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES .....</b>	<b>281</b>
<b>2.1.1. GARANTÍAS DE CALIDAD (MARCADO CE).....</b>	<b>282</b>
<b>2.2. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA .....</b>	<b>283</b>
<b>2.3. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO .....</b>	<b>289</b>
<b>2.4. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y</b>	
<b>OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN</b>	
<b>.....</b>	<b>289</b>

# 1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

## 1.1. DISPOSICIONES GENERALES

### 1.1.1. DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL

#### 1.1.1.1. OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el promotor y el contratista.

#### 1.1.1.2. CONTRATO DE OBRA

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el director de obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

#### 1.1.1.3. DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

#### 1.1.1.4. PROYECTO 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.

#### **1.1.1.5. REGLAMENTACIÓN URBANÍSTICA**

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

#### **1.1.1.6. FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA**

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el contratista.

#### **1.1.1.7. JURISDICCIÓN COMPETENTE**

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo

a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

#### **1.1.1.8. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA**

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a las estipulaciones contenidas en el pliego de cláusulas administrativas particulares y al proyecto que sirve de base al contrato y conforme a las instrucciones que la dirección facultativa de las obras diere al contratista.

Cuando las instrucciones fueren de carácter verbal, deberán ser ratificadas por escrito en el más breve plazo posible, para que sean vinculantes para las partes.

El contratista es responsable de la ejecución de las obras y de todos los defectos que en la construcción puedan advertirse durante el desarrollo de las obras y hasta que se cumpla el plazo de garantía, en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la dirección facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

#### **1.1.1.9. ACCIDENTES DE TRABAJO**

Es de obligado cumplimiento el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción" y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el contratista.

#### **1.1.1.10. DAÑOS Y PERJUICIOS A TERCEROS**

El contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el promotor, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

#### **1.1.1.11. ANUNCIOS Y CARTELES**

Sin previa autorización del promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

#### **1.1.1.12. COPIA DE DOCUMENTOS**

El contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

#### **1.1.1.13. SUMINISTRO DE MATERIALES**

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

#### **1.1.1.14. HALLAZGOS**

El promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del director de obra.

El promotor abonará al contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la dirección facultativa.

#### **1.1.1.15. CAUSAS DE RESCISIÓN DEL CONTRATO DE OBRA**

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- a) La muerte o incapacitación del contratista.
- b) La quiebra del contratista.
- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
  - a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del director de obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como

consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.

b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.

- d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
- e) La suspensión de la iniciación de las obras por plazo superior a cuatro meses.
- f) Que el contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
- g) La demora injustificada en la comprobación del replanteo.
- h) La suspensión de las obras por plazo superior a ocho meses por parte del promotor.
- i) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- j) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- k) El desistimiento o el abandono de la obra sin causas justificadas.
- l) La mala fe en la ejecución de la obra.

#### **1.1.1.16. EFECTOS DE RESCISIÓN DEL CONTRATO DE OBRA**

La resolución del contrato dará lugar a la comprobación, medición y liquidación de las obras realizadas con arreglo al proyecto, fijando los saldos pertinentes a favor o en contra del contratista.

Si se demorase injustificadamente la comprobación del replanteo, dando lugar a la resolución del contrato, el contratista sólo tendrá derecho por todos los conceptos a una indemnización equivalente al 2 por cien del precio de la adjudicación, excluidos los impuestos.

En el supuesto de desistimiento antes de la iniciación de las obras, o de suspensión de la iniciación de las mismas por parte del promotor por plazo superior a cuatro meses, el contratista tendrá derecho a percibir por todos los conceptos una indemnización del 3 por cien del precio de adjudicación, excluidos los impuestos.

En caso de desistimiento una vez iniciada la ejecución de las obras, o de suspensión de las obras iniciadas por plazo superior a ocho meses, el contratista tendrá derecho por todos los conceptos al 6 por cien del precio de adjudicación del contrato de las obras dejadas de realizar en concepto de beneficio industrial, excluidos los impuestos.

#### **1.1.1.17. OMISIONES: BUENA FE**

Las relaciones entre el promotor y el contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al promotor por parte del contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

### **1.1.2. DISPOSICIONES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES**

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

#### **1.1.2.1. ACCESOS Y VALLADOS**

El contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el director de ejecución de la obra su modificación o mejora.

#### **1.1.2.2. REPLANTEO**

La ejecución del contrato de obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo, dentro del plazo de treinta días desde la fecha de su formalización.

El contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del director de ejecución de la obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el director de obra. Será responsabilidad del contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

#### **1.1.2.3. INICIO DE LA OBRA Y RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

El contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del contratista comunicar a la dirección facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El director de obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el director de la ejecución de la obra, el promotor y el contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el director de la obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

#### **1.1.2.4. ORDEN DE LOS TRABAJOS**

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la dirección facultativa.

#### **1.1.2.5. FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS**

De acuerdo con lo que requiera la dirección facultativa, el contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la dirección facultativa.

#### **1.1.2.6. AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR**

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la dirección facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la dirección de ejecución de la obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

#### **1.1.2.7. INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DEL PROYECTO**

El contratista podrá requerir del director de obra o del director de ejecución de la obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del director de ejecución de la obra, como del director de obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el contratista en contra de las disposiciones tomadas por la dirección facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

#### **1.1.2.8. PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR**

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del director de obra.

Para ello, el contratista expondrá, en escrito dirigido al director de obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

Tendrán la consideración de casos de fuerza mayor los siguientes:

- Los incendios causados por la electricidad atmosférica.
- Los fenómenos naturales de efectos catastróficos, como maremotos, terremotos, erupciones volcánicas, movimientos del terreno, temporales marítimos, inundaciones u otros semejantes.
- Los destrozos ocasionados violentamente en tiempo de guerra, robos tumultuosos o alteraciones graves del orden público.



### **1.1.2.9. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA**

El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la dirección facultativa, a excepción del caso en que, habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

### **1.1.2.10. TRABAJOS DEFECTUOSOS**

El contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo eximente el que la dirección facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el director de ejecución de la obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el director de obra, quien mediará para resolverla.

### **1.1.2.11. RESPONSABILIDAD POR VICIOS OCULTOS**

El contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si la obra se arruina o sufre deterioros graves incompatibles con su función con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido a incumplimiento del contrato por parte del contratista, éste responderá de los daños y perjuicios que se produzcan o se manifiesten durante un plazo de quince años a contar desde la recepción de la obra.

Asimismo, el contratista responderá durante dicho plazo de los daños materiales causados en la obra por vicios o defectos que afecten a la cimentación,



los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad de la construcción, contados desde la fecha de recepción de la obra sin reservas o desde la subsanación de estas.

Si el director de ejecución de la obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al director de obra.

El contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el director de obra y/o el director de ejecución de obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

#### **1.1.2.12. PROCEDENCIA DE MATERIALES, APARATOS Y EQUIPOS**

El contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el contratista deberá presentar al director de ejecución de la obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

#### **1.1.2.13. PRESENTACIÓN DE MUESTRAS**

A petición del director de obra, el contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

#### **1.1.2.14. MATERIALES, APARATOS Y EQUIPOS DEFECTUOSOS**

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el director de obra, a instancias del director de ejecución de la obra, dará la orden al contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el promotor a cuenta de contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del director de obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

#### **1.1.2.15. GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS**

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el director de obra considere necesarios.

#### **1.1.2.16. LIMPIEZA DE LAS OBRAS**

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

#### **1.1.2.17. OBRAS SIN PRESCRIPCIONES EXPLÍCITAS**

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la dirección facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

### **1.1.3. DISPOSICIONES DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS**

#### **1.1.3.1. CONSIDERACIONES DE CARÁCTER GENERAL**

La recepción de la obra es el acto por el cual el contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

### **1.1.3.2. RECEPCIÓN PROVISIONAL**

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el director de ejecución de la obra al promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención del promotor, del contratista, del director de obra y del director de ejecución de la obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al contratista las oportunas instrucciones para

subsana los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

#### **1.1.3.3. DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA**

El director de ejecución de la obra, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

#### **1.1.3.4. MEDICIÓN DEFINITIVA Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA**

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el director de ejecución de la obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el director de obra con su firma, servirá para el abono por el promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

#### **1.1.3.5. PLAZO DE GARANTÍA**

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a un año salvo casos especiales

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, la dirección facultativa, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras.

Si el informe fuera favorable, el contratista quedará exonerado de toda responsabilidad, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes que deberá efectuarse en el plazo de sesenta días.

En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra, la dirección facultativa procederá a dictar las oportunas instrucciones al contratista para su debida reparación, concediéndole para ello un plazo durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por la ampliación del plazo de garantía.

#### **1.1.3.6. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE**

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva correrán a cargo y cuenta del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo del promotor y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del contratista.

#### **1.1.3.7. RECEPCIÓN DEFINITIVA**

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

#### **1.1.3.8. PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA**

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el director de obra indicará al contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

#### **1.1.3.9. RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA**

En caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán de manera definitiva 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:

#### **1.2.1.1. EL PROMOTOR**

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparán 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".

#### **1.2.1.2. EL PROYECTISTA**

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

#### **1.2.1.3. EL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA**

Es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

Cabe efectuar especial mención de que la ley señala como responsable explícito de los vicios o defectos constructivos al contratista general de la obra, sin perjuicio del derecho de repetición de éste hacia los subcontratistas.

#### **1.2.1.4. EL DIRECTOR DE OBRA**

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

#### **1.2.1.5. EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA**

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el director de obra, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

#### **1.2.1.6. LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN**

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

#### **1.2.1.7. LOS SUMINISTRADORES DE PRODUCTOS**

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.



### **1.2.2. AGENTES QUE INTERVIENEN EN LA OBRA**

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

### **1.2.3. AGENTES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD**

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

### **1.2.4. AGENTES EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

### **1.2.5. LA DIRECCIÓN FACULTATIVA**

La dirección facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la dirección facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

### **1.2.6. VISITAS FACULTATIVAS**

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la dirección facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

### **1.2.7. OBLIGACIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES**

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación aplicable.



### **1.2.7.1. EL PROMOTOR**

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra, al director de la ejecución de la obra y al contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se registrarán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

### **1.2.7.2. EL PROYECTISTA**

Redactar el proyecto por encargo del promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al director de obra antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del director de obra y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del director de obra y previo acuerdo con el promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

### **1.2.7.3. EL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA**

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Definir y desarrollar un sistema de seguimiento, que permita comprobar la conformidad de la ejecución. Para ello, elaborará el plan de obra y el programa de autocontrol de la ejecución de la estructura, desarrollando el plan de control definido en el proyecto. El programa de autocontrol contemplará las particularidades concretas de la obra, relativas a medios, procesos y actividades, y se desarrollará el seguimiento de la ejecución de manera que permita comprobar la conformidad con las especificaciones del proyecto. Dicho programa será aprobado por la dirección facultativa antes del inicio de los trabajos.

Registrar los resultados de todas las comprobaciones realizadas en el autocontrol en un soporte, físico o electrónico, que estará a disposición de la dirección facultativa. Cada registro deberá estar firmado por la persona física que haya sido designada por el constructor para el autocontrol de cada actividad.

Mantener a disposición de la dirección facultativa un registro permanentemente actualizado, donde se reflejen las designaciones de las personas responsables de efectuar en cada momento el autocontrol relativo a cada proceso de ejecución. Una vez finalizada la construcción, dicho registro se incorporará a la documentación final de obra.

Definir un sistema de gestión de los acopios suficiente para conseguir la trazabilidad requerida de los productos y elementos que se colocan en la obra.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones

básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la dirección facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del director de obra y del director de la ejecución material de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el director de ejecución material de la obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del director de la ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la dirección facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del director de ejecución material de la obra los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la dirección facultativa.

Auxiliar al director de la ejecución de la obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Efectuar la inspección de cada fase de la estructura ejecutada, dejando constancia documental, al objeto de comprobar que se cumplen las especificaciones dimensionales del proyecto.

Facilitar a los directores de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

#### **1.2.7.4. LA DIRECCIÓN FACULTATIVA**

Constatar antes del inicio de la ejecución de cada parte de la obra, que existe un programa de control para los productos y para la ejecución, que haya sido redactado específicamente para la obra, conforme a lo indicado en el proyecto y la normativa de obligado cumplimiento. Cualquier incumplimiento de los requisitos previos establecidos, provocará el aplazamiento del inicio de la obra hasta que la dirección facultativa constate documentalmente que se ha subsanado la causa que dio origen al citado incumplimiento.

Aprobar el programa de control antes de iniciar las actividades de control en la obra, elaborado de acuerdo con el plan de control definido en el proyecto, que tenga en cuenta el cronograma o plan de obra del constructor y su procedimiento de autocontrol.

Validar el control de recepción, velando para que los productos incorporados en la obra sean adecuados a su uso y cumplan con las especificaciones requeridas.

Verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE son conformes con las especificaciones indicadas en el proyecto y, en su defecto, en la normativa de obligado cumplimiento, ya que el marcado CE no garantiza su idoneidad para un uso concreto.

### **1.2.7.5. EL DIRECTOR DE OBRA**

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al director de la ejecución de la obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto. Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, 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 anejará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al director de obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los directores de obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

#### **1.2.7.6. 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 Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras. Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los directores de obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.



Informar con prontitud a los directores de obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el contratista, los subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el director de la ejecución de la obra, se 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 acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

#### **1.2.7.7. 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.

Demostrar su independencia respecto al resto de los agentes involucrados en la obra. En consecuencia, previamente al inicio de la misma, entregarán a la propiedad una declaración firmada por la persona física que avale la referida independencia, de modo que la dirección facultativa pueda incorporarla a la documentación final de la obra.

Efectuar los ensayos pertinentes para comprobar la conformidad de los productos a su recepción en la obra, que serán encomendados a laboratorios independientes del resto de los agentes que intervienen en la obra y dispondrán de la capacidad suficiente.

Entregar los resultados de los ensayos al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa, que irán acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas de la entrada de las muestras en el laboratorio y de la realización de los ensayos.

#### **1.2.7.8. 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.

Proporcionar, cuando proceda, un certificado final de suministro en el que se recojan los materiales o productos, de modo que se mantenga la necesaria trazabilidad de los materiales o productos certificados.

#### **1.2.7.9. LOS PROPIETARIOS Y LOS USUARIOS**

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

### **1.2.8. DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA: LIBRO DEL EDIFICIO**

De acuerdo a la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el "Libro del Edificio", será entregada a los usuarios finales del edificio.

### **1.2.8.1. LOS PROPIETARIOS Y LOS USUARIOS**

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta 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:

#### **1.3.4.1. EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA**

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

#### **1.3.4.2. DEVOLUCIÓN DE LAS FIANZAS**

La fianza recibida será devuelta al contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

### **1.3.4.3. DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES**

Si el promotor, con la conformidad del director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

### **1.3.5. DE LOS PRECIOS**

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

#### **1.3.5.1. PRECIO BÁSICO**

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

#### **1.3.5.2. PRECIO UNITARIO**

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación con la composición de los precios, se establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

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

- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

### **1.3.5.3. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)**

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

#### **1.3.5.4. PRECIOS CONTRADICTORIOS**

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el promotor, por medio del director de obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados. A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el director de obra y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al director de obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

#### **1.3.5.5. RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS**

Si el contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

#### **1.3.5.6. FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS**

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

#### **1.3.5.7. DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS**

El presupuesto presentado por el contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el promotor y el contratista.

#### **1.3.5.8. ACOPIO DE MATERIALES**

El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el promotor ordene por escrito.



Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el contratista responsable de su guarda y conservación.

### **1.3.6. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN**

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

### **1.3.7. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS**

#### **1.3.7.1. FORMA Y PLAZOS DE ABONO DE LAS OBRAS**

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (promotor y contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el director de ejecución de la obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El director de ejecución de la obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al director de ejecución de la obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el contratista.



A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al contratista, queda este obligado a aceptar las decisiones del promotor sobre el particular.

#### **1.3.7.2. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES**

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el promotor y el contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el director de ejecución de la obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la dirección facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la dirección facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

#### **1.3.7.3. MEJORA DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS**

Cuando el contratista, incluso con la autorización del director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la dirección facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

#### **1.3.7.4. ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA**

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del contratista. Para ello, el director de obra indicará al contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

### **1.3.7.5. ABONO DE TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS**

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el promotor por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

### **1.3.7.6. ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA**

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

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo, y el director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

## **1.3.8. INDEMNIZACIONES MUTUAS**

### **1.3.8.1. INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS**

Si, por causas imputables al contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el promotor podrá imponer al contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

### **1.3.8.2. DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROMOTOR**

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

## **1.3.9. VARIOS**

### **1.3.9.1. MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA**

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

### **1.3.9.2. UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS**

Las obras defectuosas no se valorarán.

### **1.3.9.3. SEGURO DE LAS OBRAS**

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

### **1.3.9.4. CONSERVACIÓN DE LA OBRA**

El contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

### **1.3.9.5. USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROMOTOR**

No podrá el contratista hacer uso de edificio o bienes del promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

### **1.3.9.6. PAGO DE ARBITRIOS**

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de

ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

### **1.3.10. RETENCIONES EN CONCEPTO DE GARANTÍA**

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

### **1.3.11. PLAZOS DE EJECUCIÓN: PLANNING DE OBRA**

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

### **1.3.12. LIQUIDACIÓN ECONÓMICA DE LAS OBRAS**

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el promotor y el contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el promotor, el

contratista, el director de obra y el director de ejecución de la obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del promotor.

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 mercado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del mercado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del mercado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Reglamento (UE) N° 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 mercado 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.

## 2.2. 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 compareciese 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 ENFOCADOS 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.

## 2.3. 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.

## 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.

**Sergio Alamán Díaz**

Ingeniero Mecánico

26 de diciembre de 2024





# DOCUMENTO N°04: PRESUPUESTO

## ÍNDICE

1. <i>MEDICIONES</i> .....	294
2. <i>CUADRO DE PRECIOS N°1</i> .....	331
3. <i>CUADRO DE PRECIOS N°2</i> .....	378
4. <i>PRESPUESTOS PARCIALES</i> .....	439
5. <i>RESUMEN PRESUPUESTO</i> .....	476



# 1. MEDICIONES

Presupuesto parcial nº 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
1.1	M <sup>2</sup>	<p>Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.</p> <p>Incluye: Replanteo en el terreno. Corte de arbustos. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>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.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				85,000	25,000		2.125,000	
							0	
							2.125,000	2.125,000
								<b>Total m<sup>2</sup> .....: 2.125,000</b>
1.2	M <sup>3</sup>	<p>Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</p> <p>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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.</p> <p>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.</p>						

**Presupuesto parcial nº 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

Nº	Ud	Descripción					Medición	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		A*B*C*D	28	5,000	0,400	0,400	22,400	
							22,400	22,400
							<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>	<b>22,400</b>

**1.3 M<sup>3</sup> Excavación de pozos 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.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ZAPATA A	4	1,850	1,850	0,900	12,321	
ZAPATA B	1	2,450	2,450	0,850	5,102	
ZAPATA C	15	2,850	2,850	0,900	109,654	
ZAPATA D	5	2,250	2,250	0,800	20,250	
ZAPATA E	3	1,950	1,950	0,850	9,696	
					157,023	157,023
					<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>	<b>157,023</b>

Presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIONES Y SOLERAS

Nº	Ud	Descripción					Medición
<b>2.1.- Hormigón de Limpieza</b>							
2.1.1	M <sup>2</sup>	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/F/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.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
1			4	3,420			13,680
2			3	6,000			18,000
4			1	7,020			7,020
6			12	8,120			97,440
9			4	4,200			16,800
15			2	9,300			18,600
24			1	2,720			2,720
28			1	6,000			6,000
C.1.1 [2 - 4]			1	0,980			0,980
C.1.1 [23 - 2]			1	1,940			1,940
C.1.1 [4 - 6]			1	0,900			0,900
C.1.1 [6 - 8]			1	0,860			0,860
C.1.1 [8 - 10]			1	0,860			0,860
C.1.1 [10 - 12]			1	0,860			0,860
C.1.1 [12 - 14]			1	0,860			0,860
C.1.1 [14 - 16]			1	0,820			0,820
C.1.1 [16 - 18]			1	0,820			0,820
C.1.1 [18 - 20]			1	0,940			0,940
C.1.1 [21 - 20]			1	1,940			1,940

**Presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIONES Y SOLERAS**

Nº	Ud	Descripción		Medición	
C.1.1 [22 - 21]	1		1,660	1,660	
C.1.1 [19 - 22]	1		1,940	1,940	
C.1.1 [17 - 19]	1		0,940	0,940	
C.1.1 [15 - 17]	1		0,820	0,820	
C.1.1 [13 - 15]	1		0,820	0,820	
C.1.1 [11 - 13]	1		0,860	0,860	
C.1.1 [9 - 11]	1		1,020	1,020	
C.1.1 [7 - 9]	1		1,220	1,220	
C.1.1 [9 - 28]	1		2,100	2,100	
C.1.1 [27 - 28]	1		1,100	1,100	
C.1.1 [7 - 27]	1		2,220	2,220	
C.1.1 [26 - 27]	1		1,180	1,180	
C.1.1 [5 - 7]	1		1,260	1,260	
C.1.1 [3 - 5]	1		1,260	1,260	
C.1.1 [5 - 26]	1		2,220	2,220	
C.1.1 [25 - 26]	1		1,180	1,180	
C.1.1 [24 - 25]	1		1,260	1,260	
C.1.1 [3 - 25]	1		2,220	2,220	
C.1.1 [1 - 3]	1		1,260	1,260	
C.1.1 [1 - 24]	1		2,300	2,300	
C.1.1 [24 - 23]	1		1,900	1,900	
				222,780	222,780
				<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>	<b>222,780</b>

**2.2.- Zapatas**

**Presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIONES Y SOLERAS**

Nº	Ud	Descripción	Medición					
2.2.1	M <sup>3</sup>	<p>Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 42,6 kg/m<sup>3</sup>. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.</p> <p><b>Criterio de valoración económica:</b> 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.</p> <p><b>Incluye:</b> 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.</p> <p><b>Criterio de medición de proyecto:</b> Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p><b>Criterio de medición de obra:</b> Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		ZAPATA A	4	1,850	1,850	0,800	10,952	
		ZAPATA B	1	2,450	2,450	0,750	4,502	
		ZAPATA C	15	2,850	2,850	0,800	97,470	
		ZAPATA D	5	2,250	2,250	0,700	17,719	
		ZAPATA E	3	1,950	1,950	0,750	8,556	
							139,199	139,199
							<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>	<b>139,199</b>

**2.3.- Arriostramientos**



Presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIONES Y SOLERAS

Nº	Ud	Descripción	Medición				
2.3.1	M <sup>3</sup>	<p>Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 61,5 kg/m<sup>3</sup>. Incluso alambre de atar y separadores.</p> <p><b>Criterio de valoración económica:</b> 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.</p> <p><b>Incluye:</b> Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.</p> <p><b>Criterio de medición de proyecto:</b> Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p><b>Criterio de medición de obra:</b> Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>					
			Uds.	Largo	Ancho	Parcial	Subtotal
C.1.1	[2 - 4]		1	0,390		0,390	
C.1.1	[23 - 2]		1	0,780		0,780	
C.1.1	[4 - 6]		1	0,360		0,360	
C.1.1	[6 - 8]		1	0,340		0,340	
C.1.1	[8 - 10]		1	0,340		0,340	
C.1.1	[10 - 12]		1	0,340		0,340	
C.1.1	[12 - 14]		1	0,340		0,340	
C.1.1	[14 - 16]		1	0,330		0,330	
C.1.1	[16 - 18]		1	0,330		0,330	
C.1.1	[18 - 20]		1	0,380		0,380	
C.1.1	[21 - 20]		1	0,780		0,780	
C.1.1	[22 - 21]		1	0,660		0,660	
C.1.1	[19 - 22]		1	0,780		0,780	
C.1.1	[17 - 19]		1	0,380		0,380	
C.1.1	[15 - 17]		1	0,330		0,330	
C.1.1	[13 - 15]		1	0,330		0,330	
C.1.1	[11 - 13]		1	0,340		0,340	

**Presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIONES Y SOLERAS**

Nº	Ud	Descripción		Medición
C.1.1 [9 - 11]	1		0,410	0,410
C.1.1 [7 - 9]	1		0,490	0,490
C.1.1 [9 - 28]	1		0,840	0,840
C.1.1 [27 - 28]	1		0,440	0,440
C.1.1 [7 - 27]	1		0,890	0,890
C.1.1 [26 - 27]	1		0,470	0,470
C.1.1 [5 - 7]	1		0,500	0,500
C.1.1 [3 - 5]	1		0,500	0,500
C.1.1 [5 - 26]	1		0,890	0,890
C.1.1 [25 - 26]	1		0,470	0,470
C.1.1 [24 - 25]	1		0,500	0,500
C.1.1 [3 - 25]	1		0,890	0,890
C.1.1 [1 - 3]	1		0,500	0,500
C.1.1 [1 - 24]	1		0,920	0,920
C.1.1 [24 - 23]	1		0,760	0,760
				17,000
			<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>	<b>17,000</b>

**2.4.- Losa de hormigón**

Presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIONES Y SOLERAS

Nº	Ud	Descripción	Medición				
2.4.1	M <sup>2</sup>	<p>Solera de hormigón con malla electrosoldada de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, con malla electrosoldada superior como armadura de reparto, ME 15x15 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 y con malla electrosoldada inferior, ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, 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.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera.</p> <p>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. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>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.</p>					
			Ancho	Largo	Alto	Parcial	Subtotal
		Dimensiones nave [A*B]	22	45,000		990,000	
						990,000	990,000
						<b>Total m<sup>2</sup> .....</b>	<b>990,000</b>

**Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURAS**

**Nº Ud Descripción Medición**

**3.1.- Estructura Acero**

**3.1.1 Kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, colocado con uniones soldadas en obra.**

**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, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.**

**Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. 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.**

	Uds.	Largo	Ancho	Parcial	Subtotal
Pieza (N1/N2)	1	832,100		832,100	
Pieza (N3/N4)	1	832,100		832,100	
Pieza (N6/N7)	1	832,100		832,100	
Pieza (N8/N9)	1	832,100		832,100	
Pieza (N11/N12)	1	832,100		832,100	
Pieza (N13/N14)	1	832,100		832,100	
Pieza (N16/N17)	1	832,100		832,100	
Pieza (N18/N19)	1	832,100		832,100	
Pieza (N21/N22)	1	832,100		832,100	
Pieza (N23/N24)	1	832,100		832,100	
Pieza (N26/N27)	1	832,100		832,100	
Pieza (N28/N29)	1	832,100		832,100	
Pieza (N31/N32)	1	832,100		832,100	
Pieza (N33/N34)	1	832,100		832,100	
Pieza (N36/N37)	1	832,100		832,100	
Pieza (N38/N39)	1	832,100		832,100	

**Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURAS**

Nº	Ud	Descripción		Medición
Pieza (N41/N42)	1		832,100	832,100
Pieza (N43/N44)	1		832,100	832,100
Pieza (N43/N44)	1		832,100	832,100
Pieza (N48/N49)	1		832,100	832,100
Pieza (N52/N53)	1		945,570	945,570
Pieza (N51/N54)	1		945,570	945,570
Pieza (N55/N57)	1		945,570	945,570
Pieza (N56/N58)	1		945,570	945,570
Pieza (N2/N47)	1		1.518,980	1.518,980
Pieza (N4/N49)	1		1.518,980	1.518,980
Pieza (N5/N50)	1		1.518,980	1.518,980
Pieza (N64/N68)	1		291,240	291,240
Pieza (N65/N69)	1		291,240	291,240
Pieza (N66/N70)	1		291,240	291,240
Pieza (N67/N71)	1		291,240	291,240
Pieza (N73/N53)	1		102,050	102,050
Pieza (N74/N54)	1		102,050	102,050
Pieza (N58/N75)	1		102,050	102,050
Pieza (N57/N76)	1		102,050	102,050
Pieza (N77/N78)	1		102,050	102,050
Pieza (N79/N80)	1		102,050	102,050
			26.758,48	26.758,48
			0	0
			<b>Total kg .....:</b>	<b>26.758,48</b>
				<b>0</b>

Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURAS

Nº	Ud	Descripción	Medición				
3.1.2	Kg	<p><b>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra.</b></p> <p><b>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, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.</b></p> <p><b>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>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.</b></p>					
			Uds.	Largo	Ancho	Parcial	Subtotal
		Pieza (N2/N5)	1	293,140		293,140	
		Pieza (N4/N5)	1	293,140		293,140	
		Pieza (N7/N10)	1	747,850		747,850	
		Pieza (N9/N10)	1	747,850		747,850	
		Pieza (N12/N15)	1	747,850		747,850	
		Pieza (N14/N15)	1	747,850		747,850	
		Pieza (N17/N20)	1	747,850		747,850	
		Pieza (N19/N20)	1	747,850		747,850	
		Pieza (N22/N25)	1	747,850		747,850	
		Pieza (N24/N25)	1	747,850		747,850	
		Pieza (N27/N30)	1	747,850		747,850	
		Pieza (N29/N30)	1	747,850		747,850	
		Pieza (N32/N35)	1	747,850		747,850	
		Pieza (N34/N35)	1	747,850		747,850	
		Pieza (N37/N40)	1	747,850		747,850	
		Pieza (N39/N40)	1	747,850		747,850	
		Pieza (N42/N45)	1	747,850		747,850	

**Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURAS**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>		<b>Medición</b>
Pieza (N44/N45)	1		747,850	747,850
Pieza (N47/N50)	1		293,140	293,140
Pieza (N49/N50)	1		293,140	293,140
Pieza (N72/N71)	1		720,630	720,630
Pieza (N59/N72)	1		428,020	428,020
Pieza (N63/N71)	1		428,020	428,020
Pieza (N62/N70)	1		428,020	428,020
Pieza (N61/N69)	1		428,020	428,020
Pieza (N60/N68)	1		428,020	428,020
Pieza (N81/N83)	1		720,630	720,630
Pieza (N82/N84)	1		720,630	720,630
Pieza (N63/N92)	1		180,160	180,160
Pieza (N92/N93)	1		180,160	180,160
Pieza (N94/N95)	1		180,160	180,160
Pieza (N95/N91)	1		180,160	180,160
Pieza (N93/N94)	1		180,160	180,160
Pieza (N59/N60)	1		180,160	180,160
Pieza (N60/N61)	1		180,160	180,160
Pieza (N61/N62)	1		180,160	180,160
Pieza (N62/N63)	1		180,160	180,160
Pieza (N96/N98)	1		180,160	180,160
Pieza (N98/N99)	1		180,160	180,160
Pieza (N99/N100)	1		180,160	180,160
Pieza (N100/N101)	1		180,160	180,160
Pieza (N101/N102)	1		180,160	180,160
Pieza (N102/N103)	1		180,160	180,160
Pieza (N103/N104)	1		180,160	180,160
Pieza (N104/N105)	1		180,160	180,160

**Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURAS**

Nº	Ud	Descripción	Medición		
		Pieza (N105/N97)	1	180,160	180,160
					20.683,03
					0
			<b>Total kg .....</b>		<b>20.683,03</b>
					<b>0</b>

**3.1.3 Kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie R, colocado con uniones soldadas en obra.**

**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, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.

**Incluye:** Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. 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.

	Uds.	Largo	Ancho	Parcial	Subtotal
Pieza (N6/N59)	1	9,630		9,630	
Pieza (N1/N60)	1	9,630		9,630	
Pieza (N59/N7)	1	12,940		12,940	
Pieza (N60/N2)	1	12,940		12,940	
Pieza (N47/N73)	1	14,390		14,390	
Pieza (N42/N53)	1	14,390		14,390	
Pieza (N53/N45)	1	9,690		9,690	
Pieza (N73/N50)	1	9,690		9,690	
Pieza (N7/N58)	1	14,390		14,390	
Pieza (N2/N75)	1	14,390		14,390	
Pieza (N75/N5)	1	9,690		9,690	
Pieza (N58/N10)	1	9,690		9,690	
Pieza (N9/N57)	1	14,390		14,390	



**Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURAS**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>		<b>Medición</b>
Pieza (N4/N76)	1		14,390	14,390
Pieza (N57/N10)	1		9,690	9,690
Pieza (N76/N5)	1		9,690	9,690
Pieza (N44/N54)	1		14,390	14,390
Pieza (N49/N74)	1		14,390	14,390
Pieza (N74/N50)	1		9,690	9,690
Pieza (N54/N45)	1		9,690	9,690
Pieza (N22/N78)	1		14,390	14,390
Pieza (N27/N77)	1		14,390	14,390
Pieza (N77/N30)	1		9,690	9,690
Pieza (N78/N25)	1		9,690	9,690
Pieza (N29/N79)	1		14,390	14,390
Pieza (N24/N80)	1		14,390	14,390
Pieza (N80/N25)	1		9,690	9,690
Pieza (N79/N30)	1		9,690	9,690
Pieza (N41/N91)	1		9,630	9,630
Pieza (N46/N95)	1		9,630	9,630
Pieza (N95/N47)	1		12,940	12,940
Pieza (N91/N42)	1		12,940	12,940
Pieza (N26/N63)	1		9,630	9,630
Pieza (N21/N92)	1		9,630	9,630
Pieza (N92/N22)	1		12,940	12,940
Pieza (N63/N27)	1		12,940	12,940
Pieza (N8/N96)	1		9,630	9,630
Pieza (N3/N98)	1		9,630	9,630
Pieza (N98/N4)	1		12,940	12,940
Pieza (N96/N9)	1		12,940	12,940
Pieza (N23/N102)	1		9,630	9,630

**Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURAS**

Nº	Ud	Descripción		Medición	
		Pieza (N28/N101)	1	9,630	9,630
		Pieza (N101/N29)	1	12,940	12,940
		Pieza (N102/N24)	1	12,940	12,940
		Pieza (N43/N97)	1	9,630	9,630
		Pieza (N48/N105)	1	9,630	9,630
		Pieza (N105/N49)	1	12,940	12,940
		Pieza (N97/N44)	1	12,940	12,940
				559,800	559,800
				<b>Total kg .....:</b>	<b>559,800</b>

**3.2.- Correas**

**3.2.1 Kg Acero conformado en frío, galvanizado, tipo DX52D+Z275MA, en estructura metálica ligera autoportante de cubierta inclinada de entramado ligero de perfiles, de las series omega, L, U, C o Z; con remaches para la unión de los perfiles entre sí y anclajes mecánicos para su fijación.**  
**Incluye: Replanteo. Montaje de la estructura.**  
**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.**

	Uds.	Largo	Ancho	Parcial	Subtotal
NAVE (Longitud x peso kg/m)	30	45,000	6,500	8.775,000	
				8.775,000	8.775,000
				<b>Total kg .....:</b>	<b>8.775,000</b>

**3.3.- Placas de Anclaje**

Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURAS

Nº	Ud	Descripción	Medición
3.3.1	Ud	<p>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 55 cm de longitud total.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</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>	
<b>Total Ud .....</b>			<b>4,000</b>
3.3.2	Ud	<p>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 35 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 60 cm de longitud total.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</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>	
<b>Total Ud .....</b>			<b>4,000</b>
3.3.3	Ud	<p>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 65 cm de longitud total.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</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>	

**Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURAS**

Nº	Ud Descripción	Medición
<b>Total Ud .....:</b>		<b>8,000</b>
3.3.4	<p><b>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 70 cm de longitud total.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica:</b> El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p><b>Incluye:</b> Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</p> <p><b>Criterio de medición de proyecto:</b> Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p><b>Criterio de medición de obra:</b> Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
<b>Total Ud .....:</b>		<b>8,000</b>
3.3.5	<p><b>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 20 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 65 cm de longitud total.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica:</b> El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p><b>Incluye:</b> Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</p> <p><b>Criterio de medición de proyecto:</b> Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p><b>Criterio de medición de obra:</b> Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
<b>Total Ud .....:</b>		<b>4,000</b>

**3.4.- Estructura Hormigón**

Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURAS

Nº	Ud	Descripción	Medición				
3.4.1	M <sup>2</sup>	<p>Losa mixta de 15 cm de canto, con chapa colaborante de acero galvanizado con forma grecada, de 0,80 mm de espesor, 60 mm de altura de perfil y 220 mm de intereje, 10 conectores soldados de acero galvanizado, de 19 mm de diámetro y 81 mm de altura y hormigón armado realizado con hormigón HA-30/B/20/XC3 fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen total de hormigón 0,112 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>; acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía total de 1 kg/m<sup>2</sup>; y malla electrosoldada ME 15x30 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; apoyado todo ello sobre estructura metálica. Incluso piezas angulares para remates perimetrales y de voladizos, tornillos para fijación de las chapas, alambre de atar, separadores y agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.</p> <p>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 la estructura metálica.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje de las chapas. Fijación de las chapas y resolución de los apoyos. Fijación de los conectores a las chapas, mediante soldadura. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la superficie de acabado. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.</p>					
			Uds.	Largo	Ancho	Parcial	Subtotal
			1	20,000	7,500	150,000	
						150,000	150,000
						<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>	<b>150,000</b>

Presupuesto parcial nº 4 CERRAMIENTOS

Nº Ud Descripción Medición

4.1.- Cubierta

4.1.1 M<sup>2</sup> Cobertura de paneles sándwich acústicos de acero galvanizado, de lana de roca, formados por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 50 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m<sup>3</sup> y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,621 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 31 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 30,6 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,9, según UNE-EN ISO 354, 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, remate de cumbrera y remate lateral contra cerramiento vertical de fachada.

Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.

Incluye: 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.

Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Ancho	Largo	Ancho	Parcial	Subtotal
Cubierta izquierda [A*B]	11,18	45,000		503,100	
Cubierta derecha [A*B]	11,18	45,000		503,100	
				1.006,20	1.006,200
				0	
				<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>	<b>1.006,200</b>

4.2.- Puertas

Presupuesto parcial nº 4 CERRAMIENTOS

Nº	Ud	Descripción	Medición
4.2.1	Ud	<p>Puerta seccional industrial, de 5x5 m, formada por panel sándwich, de 40 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).</p> <p>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.</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>	
<b>Total Ud .....:</b>			<b>1,000</b>
4.2.2	Ud	<p>Puerta de aluminio, serie IT-61 RPT "ITESAL", con rotura de puente térmico, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 1500x2000 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 68 mm y marco de 61 mm, perfiles de 1,4 mm soldados a inglete, junquillos, galce, junta interior de estanqueidad, junta central de estanqueidad, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: <math>U_{h,m}</math> = desde 2,43 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 48 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E750, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con cerradura de seguridad, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.</p> <p>Incluye: Ajuste final de las hojas. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.</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>	
<b>Total Ud .....:</b>			<b>1,000</b>

Presupuesto parcial nº 4 CERRAMIENTOS

Nº	Ud	Descripción	Medición
4.2.3	Ud	<p>Fijo lateral de una hoja de 38 mm de espesor, 900x2100 mm, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con patillas de anclaje a obra, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.                      Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.                      Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al paramento. Colocación del fijo.                      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.</p>	

4.3.- Cerramiento Exterior

Total Ud .....: 13,000

4.3.1	M <sup>2</sup>	<p>Cerramiento exterior de fachada formado por paneles prefabricados, lisos, de hormigón armado de 12 cm de espesor, 3 m de anchura y 14 m de longitud máxima, con los bordes machihembrados, acabado liso de color blanco a una cara, dispuestos en posición horizontal, con inclusión o delimitación de huecos. Incluso colocación en obra de los paneles con ayuda de grúa autopropulsada, apuntalamientos, piezas especiales, elementos metálicos para conexión entre paneles y entre paneles y elementos estructurales, sellado de juntas con silicona neutra sobre cordón de caucho adhesivo y retacado con mortero sin retracción en las juntas horizontales. Totalmente montado.                      Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación del cordón de caucho adhesivo. Posicionado de los paneles en su lugar de colocación. Aplomo y apuntalamiento de los paneles. Soldadura de los elementos metálicos de conexión. Sellado de juntas y retacado final con mortero de retracción controlada.                      Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.                      Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.</p>	
-------	----------------	--	--

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
FACHADAS LATERALES	2	45,000		10,000	900,000	
FACHADAS FRONTAL	2	22,000		12,000	528,000	
- PUERTA INDUSTRIAL [- A*B*D]	1	6,000		6,000	-36,000	
- INCLINACIÓN CUBIERTA [-A*B*D]	1	11,000		2,000	-22,000	



**Presupuesto parcial nº 4 CERRAMIENTOS**

Nº	Ud	Descripción			Medición
		FACHADA TRASERA	1	22,000	12,000 264,000
		- PUERTA PEATONAL [- A*B*D]	1	1,500	2,000 -3,000
					1.631,00
					0
					1.631,000

**4.4.- Cerramiento Interior**

**Total m<sup>2</sup> .....: 1.631,000**

**4.4.1 M<sup>2</sup> Falso techo continuo suspendido, liso, 12,5+27+27, situado a una altura menor de 4 m, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm con una modulación de 1000 mm y suspendidas de la superficie soporte de hormigón con cuelgues combinados cada 900 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las maestras primarias con conectores tipo caballete con una modulación de 500 mm; PLACAS: una capa de placas de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados. Incluso banda autoadhesiva desolidarizante, fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta de juntas, cinta microperforada de papel y accesorios de montaje.**

**Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Colocación de la banda acústica. Nivelación y fijación de los perfiles perimetrales. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la estructura. Corte de las placas. Fijación de las placas. Resolución de encuentros y puntos singulares. Tratamiento de juntas.**

**Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.**

**Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.**

**Total m<sup>2</sup> .....: 150,000**

Presupuesto parcial nº 4 CERRAMIENTOS

Nº Ud Descripción Medición

4.4.2 M<sup>2</sup> Tabique múltiple sistema 100 (62-45) MW "PLADUR" (4 estándar), de 100 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado Q2, formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 62 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan cuatro placas en total (dos placas tipo estándar en cada cara, de 12,5 mm de espesor cada placa); aislamiento acústico mediante panel semirrígido de lana mineral, espesor 50 mm, según UNE-EN 13162, en el alma. Incluso banda estanca autoadhesiva "PLADUR"; tornillería para la fijación de las placas; cinta microperforada de papel con refuerzo metálico "PLADUR" y pasta de secado en polvo JN "PLADUR", cinta microperforada de papel "PLADUR".

Criterio de valoración económica: El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares.

Incluye: Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar. Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento. Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados. Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales. Corte de las placas. Fijación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique. Colocación de los paneles de lana mineral entre los montantes. Fijación de las placas para el cierre de la segunda cara del tabique. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. Tratamiento de juntas.

Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA BAJA [B*C]	43,100	3,500		150,850	
FORJADO OFICINAS [B*C]	55,600	3,500		194,600	
				345,450	345,450
				<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>	<b>345,450</b>

Presupuesto parcial nº 5 CONTROL DE CALIDAD

Nº	Ud Descripción	Medición
5.1	<p><b>Ud Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de hormigón fresco, tomada en obra según UNE-EN 12350-1, para la determinación de las siguientes características: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams según UNE-EN 12350-2 y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación y curado de dos probetas cilíndricas de 15x30 cm según UNE-EN 12390-2, refrentado y rotura a compresión de las mismas según UNE-EN 12390-3. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.</b></p> <p><b>Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.</b></p>	
<b>Total Ud .....</b>		<b>2,000</b>
5.2	<p><b>Ud Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre cuatro probetas de acero corrugado, tomadas en obra, para la determinación de la aptitud al soldeo. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.</b></p> <p><b>Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestra. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.</b></p>	
<b>Total Ud .....</b>		<b>1,000</b>
5.3	<p><b>Ud Ensayo no destructivo a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una unión soldada en estructura metálica, mediante, ultrasonidos para la determinación de los defectos internos de la unión, según UNE-EN 1714. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.</b></p> <p><b>Incluye: Desplazamiento a obra. Realización del ensayo. Redacción de informe del resultado del ensayo realizado.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de ensayos realizados por laboratorio acreditado según especificaciones de Proyecto.</b></p>	
<b>Total Ud .....</b>		<b>150,000</b>

**Presupuesto parcial nº 6 GESTIÓN DE RESIDUOS**

**Nº Ud Descripción Medición**

**6.1.- Transporte de Tierras**

**6.1.1 M<sup>3</sup> Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 20 km.**

**Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.**

**Incluye: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.**

**Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.**

**Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Desbroce +20% [A]	637,5				637,500	
					637,500	637,500
					<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>	<b>637,500</b>

**6.2.- Residuos Inertes**

**6.2.1 M<sup>3</sup> Transporte con camión de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.**

**Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.**

**Incluye: Nada.**

**Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.**

**Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.**

**Total m<sup>3</sup> .....: 10,000**

**Presupuesto parcial nº 6 GESTIÓN DE RESIDUOS**

Nº	Ud	Descripción	Medición
6.2.2	M <sup>3</sup>	<p>Transporte con camión de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>	
<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>			<b>5,000</b>
6.2.3	M <sup>3</sup>	<p>Transporte con camión de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>	
<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>			<b>1,000</b>

Presupuesto parcial nº 6 GESTIÓN DE RESIDUOS

Nº	Ud	Descripción	Medición
6.2.4	M <sup>3</sup>	<p>Transporte con camión de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>	
<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>			<b>5,000</b>
6.2.5	M <sup>3</sup>	<p>Transporte con camión de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>	
<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>			<b>1,000</b>

**Presupuesto parcial nº 6 GESTIÓN DE RESIDUOS**

Nº	Ud	Descripción	Medición
6.2.6	M <sup>3</sup>	<p>Transporte con camión de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>	
<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>			<b>1,000</b>
6.2.7	M <sup>3</sup>	<p>Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>	
<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>			<b>2,000</b>

**6.3.- Canon de vertidos**

Presupuesto parcial nº 6 GESTIÓN DE RESIDUOS

Nº	Ud	Descripción						Medición
6.3.1	M <sup>3</sup>	<p>Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente entregado según especificaciones de Proyecto.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
A			637,5				637,500	
							637,500	637,500
							<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>	<b>637,500</b>
6.3.2	M <sup>3</sup>	<p>Canon de vertido por entrega de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.</p>						
							<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>	<b>10,000</b>



Presupuesto parcial nº 6 GESTIÓN DE RESIDUOS

Nº	Ud	Descripción	Medición
6.3.3	M <sup>3</sup>	<p>Canon de vertido por entrega de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.</p>	
<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>			<b>5,000</b>
6.3.4	M <sup>3</sup>	<p>Canon de vertido por entrega de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.</p>	
<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>			<b>1,000</b>
6.3.5	M <sup>3</sup>	<p>Canon de vertido por entrega de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.</p>	
<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>			<b>5,000</b>

Presupuesto parcial nº 6 GESTIÓN DE RESIDUOS

Nº	Ud	Descripción	Medición
6.3.6	M <sup>3</sup>	<p>Canon de vertido por entrega de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.</p>	
<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>			<b>1,000</b>
6.3.7	M <sup>3</sup>	<p>Canon de vertido por entrega de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.</p>	
<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>			<b>1,000</b>
6.3.8	M <sup>3</sup>	<p>Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.</p>	
<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>			<b>2,000</b>

Presupuesto parcial nº 7 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición
<b>7.1.- Formación</b>			
7.1.1	Ud	<p>Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.                      Criterio de valoración económica: El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.                      Incluye: Nada.                      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 realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>
<b>7.2.- Equipos Protección Individual</b>			
7.2.1	Ud	<p>Casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos.                      Incluye: Nada.                      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.</p>	
			<b>Total Ud .....: 150,000</b>
7.2.2	Ud	<p>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.                      Incluye: Nada.                      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.</p>	
			<b>Total Ud .....: 150,000</b>
7.2.3	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.                      Incluye: Nada.                      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.</p>	

Presupuesto parcial nº 7 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición
			<b>Total Ud .....: 300,000</b>
7.2.4	Ud	<p>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.</p> <p>Incluye: Nada.</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>	
			<b>Total Ud .....: 150,000</b>
7.2.5	Ud	<p>Par de manguitos para soldador, amortizable en 4 usos.</p> <p>Incluye: Nada.</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>	
			<b>Total Ud .....: 75,000</b>
7.2.6	Ud	<p>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.</p> <p>Incluye: Nada.</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>	
			<b>Total Ud .....: 150,000</b>
7.2.7	Ud	<p>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 y a la perforación, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.</p> <p>Incluye: Nada.</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>	
			<b>Total Ud .....: 150,000</b>

**Presupuesto parcial nº 7 SEGURIDAD Y SALUD**

Nº	Ud Descripción	Medición
7.2.8	<p><b>Ud Mono de protección, amortizable en 5 usos.</b>                      Incluye: Nada.                      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.</p>	
<b>Total Ud .....</b>		<b>200,000</b>
7.2.9	<p><b>Ud Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 4 usos.</b>                      Incluye: Nada.                      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.</p>	
<b>Total Ud .....</b>		<b>50,000</b>
<b>7.3.- Protecciones Colectivas</b>		
7.3.1	<p><b>Ud Protección de hueco abierto de pozo de registro durante los trabajos de inspección, mediante barandilla metálica de seguridad, de 1 m de altura, encajada en la boca del pozo de 60 a 80 cm de diámetro, con un peldaño de acceso y cuerda de cierre. Amortizable en 150 usos.</b>                      Incluye: Montaje del elemento. Desmontaje del elemento. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.                      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>	
<b>Total Ud .....</b>		<b>30,000</b>
7.3.2	<p><b>M Delimitación de hueco horizontal en excavaciones de pilotes o muros pantalla 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.</b>                      Incluye: Montaje del elemento. Desmontaje del elemento. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.                      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.</p>	
<b>Total m .....</b>		<b>30,000</b>

Presupuesto parcial nº 7 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición
7.3.3	M	<p>Protección contra el viento de zona de trabajo, de 2 m de altura, compuesta por paneles de chapa perfilada de acero galvanizado, de 0,6 mm de espesor, entre 40 y 50 mm de altura de perfil, entre 250 y 270 mm de intereje, amortizables en 10 usos y perfiles huecos de sección cuadrada de acero UNE-EN 10210-1 S275JR, de 60x60x1,5 mm, de 2,8 m de longitud, anclados al terreno mediante dados de hormigón HM-20/P/20/X0 de 60x60x1,5 cm, cada 1,5 m, amortizables en 2 usos. Incluso anclajes mecánicos para la fijación de las chapas a los perfiles.</p> <p>Incluye: Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Ejecución de los dados de hormigón. Aplomado y alineado de los soportes. Anclaje de los soportes en los dados. Colocación y fijación de los paneles. Desmontaje del conjunto. 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>	
			<b>Total m .....: 25,000</b>
7.3.4	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.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación. 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>	
			<b>Total Ud .....: 5,000</b>
7.3.5	Ud	<p>Cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 10 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, tomas y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios, amortizable en 4 usos.</p> <p>Incluye: Colocación del armario. Montaje, instalación y comprobación. Desmontaje del elemento. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</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>	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>

**Presupuesto parcial nº 7 SEGURIDAD Y SALUD**

Nº	Ud Descripción	Medición
<b>7.4.- Higiene y Bienestar</b>		
7.4.1	<p><b>Ud Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica:</b> El precio incluye el alquiler, construcción o adaptación de locales para este fin, el mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y la demolición o retirada final.</p> <p><b>Incluye:</b> Nada.</p> <p><b>Criterio de medición de proyecto:</b> Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p><b>Criterio de medición de obra:</b> Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</p>	
<b>Total Ud .....:</b>		<b>1,000</b>
<b>7.5.- Medicina Preventiva y Primeros Auxilios</b>		
7.5.1	<p><b>Ud 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.</b></p> <p><b>Incluye:</b> Replanteo en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos.</p> <p><b>Criterio de medición de proyecto:</b> Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p><b>Criterio de medición de obra:</b> Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	
<b>Total Ud .....:</b>		<b>2,000</b>
7.5.2	<p><b>Ud Bolsa de hielo, caja de apósitos, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, caja de analgésico de paracetamol, botella de agua oxigenada, botella de alcohol de 96º, frasco de tintura de yodo para el botiquín de urgencia colocado en la caseta de obra, durante el transcurso de la obra.</b></p> <p><b>Incluye:</b> Nada.</p> <p><b>Criterio de medición de proyecto:</b> Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p><b>Criterio de medición de obra:</b> Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	
<b>Total Ud .....:</b>		<b>2,000</b>

## 2. CUADRO DE PRECIOS

### Nº1



**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1	<p>m<sup>3</sup> Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</p> <p>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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.</p> <p>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.</p>	31,65	TREINTA Y UN EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2	<p>m<sup>3</sup> Excavación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</p> <p>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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.</p> <p>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.</p>	29,30	VEINTINUEVE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3	<p>m<sup>2</sup> Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.</p> <p>Incluye: Replanteo en el terreno. Corte de arbustos. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>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.</p>	2,44	DOS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4	<p>m<sup>2</sup> Solera de hormigón con malla electrosoldada de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, con malla electrosoldada superior como armadura de reparto, ME 15x15 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 y con malla electrosoldada inferior, ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, 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.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera.</p> <p>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. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Conexión, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>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.</p>	33,57	TREINTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5	<p>m<sup>3</sup> Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 61,5 kg/m<sup>3</sup>. Incluso alambre de atar y separadores.</p> <p>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.</p> <p>Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>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.</p>	236,98	DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6	<p>m<sup>2</sup> Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/F/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>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.</p>	9,76	NUEVE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7	<p>m<sup>3</sup> Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 42,6 kg/m<sup>3</sup>. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>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.</p>	203,35	DOSCIENTOS TRES EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8	<p>kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, colocado con uniones soldadas en obra.</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, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. 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>	3,31	TRES EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS



**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9	<p>kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra.</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, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. 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>	3,31	TRES EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
10	<p>kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie R, colocado con uniones soldadas en obra.</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, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. 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>	3,31	TRES EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
11	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 35 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 60 cm de longitud total.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</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>	325,63	TRESCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
12	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 55 cm de longitud total.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</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>	322,47	TRESCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
13	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 65 cm de longitud total.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</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>	283,63	DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
14	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 70 cm de longitud total.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</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>	286,74	DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
15	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 20 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 65 cm de longitud total.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</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>	218,16	DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
16	<p>kg Acero conformado en frío, galvanizado, tipo DX52D+Z275MA, en estructura metálica ligera autoportante de cubierta inclinada de entramado ligero de perfiles, de las series omega, L, U, C o Z; con remaches para la unión de los perfiles entre sí y anclajes mecánicos para su fijación.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje de la estructura.</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>	4,28	CUATRO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
17	<p>m<sup>2</sup> Losa mixta de 15 cm de canto, con chapa colaborante de acero galvanizado con forma grecada, de 0,80 mm de espesor, 60 mm de altura de perfil y 220 mm de intereje, 10 conectores soldados de acero galvanizado, de 19 mm de diámetro y 81 mm de altura y hormigón armado realizado con hormigón HA-30/B/20/XC3 fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen total de hormigón 0,112 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>; acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía total de 1 kg/m<sup>2</sup>; y malla electrosoldada ME 15x30 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; apoyado todo ello sobre estructura metálica. Incluso piezas angulares para remates perimetrales y de voladizos, tornillos para fijación de las chapas, alambre de atar, separadores y agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.</p> <p>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 la estructura metálica.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje de las chapas. Fijación de las chapas y resolución de los apoyos. Fijación de los conectores a las chapas, mediante soldadura. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la superficie de acabado. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.</p>	118,95	CIENTO DIECIOCHO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS



**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
18	<p>m<sup>2</sup> Tabique múltiple sistema 100 (62-45) MW "PLADUR" (4 estándar), de 100 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado Q2, formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 62 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan cuatro placas en total (dos placas tipo estándar en cada cara, de 12,5 mm de espesor cada placa); aislamiento acústico mediante panel semirrígido de lana mineral, espesor 50 mm, según UNE-EN 13162, en el alma. Incluso banda estanca autoadhesiva "PLADUR"; tornillería para la fijación de las placas; cinta microperforada de papel con refuerzo metálico "PLADUR" y pasta de secado en polvo JN "PLADUR", cinta microperforada de papel "PLADUR".</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar. Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento. Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados. Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales. Corte de las placas. Fijación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique. Colocación de los paneles de lana mineral entre los montantes. Fijación de las placas para el cierre de la segunda cara del tabique. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. Tratamiento de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE</p>	63,10	SESENTA Y TRES EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
19	<p>m<sup>2</sup> Cerramiento exterior de fachada formado por paneles prefabricados, lisos, de hormigón armado de 12 cm de espesor, 3 m de anchura y 14 m de longitud máxima, con los bordes machihembrados, acabado liso de color blanco a una cara, dispuestos en posición horizontal, con inclusión o delimitación de huecos. Incluso colocación en obra de los paneles con ayuda de grúa autopropulsada, apuntalamientos, piezas especiales, elementos metálicos para conexión entre paneles y entre paneles y elementos estructurales, sellado de juntas con silicona neutra sobre cordón de caucho adhesivo y retacado con mortero sin retracción en las juntas horizontales. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación del cordón de caucho adhesivo. Posicionado de los paneles en su lugar de colocación. Aplomo y apuntalamiento de los paneles. Soldadura de los elementos metálicos de conexión. Sellado de juntas y retacado final con mortero de retracción controlada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.</p>	77,36	SETENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
20	<p>m<sup>3</sup> Transporte con camión de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>	15,95	QUINCE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
21	<p>m<sup>3</sup> Transporte con camión de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>	13,82	TRECE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
22	<p>m<sup>3</sup> Transporte con camión de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>	6,26	SEIS EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
23	<p>m<sup>3</sup> Transporte con camión de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>	48,74	CUARENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
24	<p>m<sup>3</sup> Transporte con camión de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>	5,63	CINCO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
25	<p>m<sup>3</sup> Transporte con camión de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>	9,06	NUEVE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS



**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
26	<p>m<sup>3</sup> Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>	8,38	OCHO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
27	<p>m<sup>3</sup> Canon de vertido por entrega de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.</p>	8,92	OCHO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
28	<p>m<sup>3</sup> Canon de vertido por entrega de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.</p>	8,92	OCHO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
29	<p>m<sup>3</sup> Canon de vertido por entrega de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.                      Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.                      Incluye: Nada.                      Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.</p>	16,95	DIECISEIS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
30	<p>m<sup>3</sup> Canon de vertido por entrega de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.                      Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.                      Incluye: Nada.                      Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.</p>	16,95	DIECISEIS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
31	<p>m<sup>3</sup> Canon de vertido por entrega de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.                      Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.                      Incluye: Nada.                      Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.</p>	16,95	DIECISEIS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
32	<p>m<sup>3</sup> Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.                      Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.                      Incluye: Nada.                      Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.</p>	19,92	DIECINUEVE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
33	<p>m<sup>3</sup> Canon de vertido por entrega de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.</p>	29,61	VEINTINUEVE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
34	<p>m<sup>3</sup> Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 20 km.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>	5,72	CINCO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
35	<p>m<sup>3</sup> Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente entregado según especificaciones de Proyecto.</p>	2,59	DOS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
36	<p>Ud Puerta de aluminio, serie IT-61 RPT "ITESAL", con rotura de puente térmico, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 1500x2000 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 68 mm y marco de 61 mm, perfiles de 1,4 mm soldados a inglete, junquillos, galce, junta interior de estanqueidad, junta central de estanqueidad, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: <math>U_{h,m}</math> = desde 2,43 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 48 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E750, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con cerradura de seguridad, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.</p> <p>Incluye: Ajuste final de las hojas. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.</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>	886,52	OCHOCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS



**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
37	<p>Ud Puerta seccional industrial, de 5x5 m, formada por panel sándwich, de 40 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).</p> <p>Incluye: 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.</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>	4.851,54	CUATRO MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
38	<p>Ud Fijo lateral de una hoja de 38 mm de espesor, 900x2100 mm, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con patillas de anclaje a obra, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.                      Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.                      Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al paramento. Colocación del fijo.                      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.</p>	194,16	CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
39	<p>m<sup>2</sup> Cobertura de paneles sándwich acústicos de acero galvanizado, de lana de roca, formados por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 50 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m<sup>3</sup> y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,621 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 31 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 30,6 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,9, según UNE-EN ISO 354, 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, remate de cumbrera y remate lateral contra cerramiento vertical de fachada.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de</p>	65,23	SESENTA Y CINCO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
40	<p>m<sup>2</sup> Falso techo continuo suspendido, liso, 12,5+27+27, situado a una altura menor de 4 m, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), constituido por:</p> <p>ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm con una modulación de 1000 mm y suspendidas de la superficie soporte de hormigón con cuelgues combinados cada 900 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las maestras primarias con conectores tipo caballete con una modulación de 500 mm; PLACAS: una capa de placas de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados. Incluso banda autoadhesiva desolidarizante, fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta de juntas, cinta microperforada de papel y accesorios de montaje.</p> <p>Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Colocación de la banda acústica. Nivelación y fijación de los perfiles perimetrales. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la estructura. Corte de las placas. Fijación de las placas. Resolución de encuentros y puntos singulares. Tratamiento de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.</p>	27,07	VEINTISIETE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
41	<p>Ud Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre cuatro probetas de acero corrugado, tomadas en obra, para la determinación de la aptitud al soldeo. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.</p> <p>Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestra. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.</p>	150,09	CIENTO CINCUENTA EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
42	<p>Ud Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de hormigón fresco, tomada en obra según UNE-EN 12350-1, para la determinación de las siguientes características: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams según UNE-EN 12350-2 y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación y curado de dos probetas probetas cilíndricas de 15x30 cm según UNE-EN 12390-2, refrentado y rotura a compresión de las mismas según UNE-EN 12390-3. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.</p> <p>Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.</p>	78,10	SETENTA Y OCHO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS

<b>Cuadro de precios nº 1</b>			
<b>Nº</b>	<b>Designación</b>	<b>Importe</b>	
		<b>En cifra (Euros)</b>	<b>En letra (Euros)</b>
43	<p>Ud Ensayo no destructivo a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una unión soldada en estructura metálica, mediante ultrasonidos para la determinación de los defectos internos de la unión, según UNE-EN 1714. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.</p> <p>Incluye: Desplazamiento a obra. Realización del ensayo. Redacción de informe del resultado del ensayo realizado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de ensayos realizados por laboratorio acreditado según especificaciones de Proyecto.</p>	38,22	TREINTA Y OCHO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
44	<p>Ud Protección de hueco abierto de pozo de registro durante los trabajos de inspección, mediante barandilla metálica de seguridad, de 1 m de altura, encajada en la boca del pozo de 60 a 80 cm de diámetro, con un peldaño de acceso y cuerda de cierre. Amortizable en 150 usos.</p> <p>Incluye: Montaje del elemento. Desmontaje del elemento. 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>	1,67	UN EURO CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
45	<p>m Delimitación de hueco horizontal en excavaciones de pilotes o muros pantalla 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.                      Incluye: Montaje del elemento. Desmontaje del elemento. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.                      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.</p>	3,80	TRES EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
46	<p>Ud 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.                      Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.                      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>	30,91	TREINTA EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
47	<p>Ud Cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 10 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, tomas y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios, amortizable en 4 usos.</p> <p>Incluye: Colocación del armario. Montaje, instalación y comprobación. Desmontaje del elemento. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</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>	463,34	CUATROCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS



**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
48	<p>m Protección contra el viento de zona de trabajo, de 2 m de altura, compuesta por paneles de chapa perfilada de acero galvanizado, de 0,6 mm de espesor, entre 40 y 50 mm de altura de perfil, entre 250 y 270 mm de intereje, amortizables en 10 usos y perfiles huecos de sección cuadrada de acero UNE-EN 10210-1 S275JR, de 60x60x1,5 mm, de 2,8 m de longitud, anclados al terreno mediante dados de hormigón HM-20/P/20/X0 de 60x60x1,5 cm, cada 1,5 m, amortizables en 2 usos. Incluso anclajes mecánicos para la fijación de las chapas a los perfiles.</p> <p>Incluye: Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Ejecución de los dados de hormigón. Aplomado y alineado de los soportes. Anclaje de los soportes en los dados. Colocación y fijación de los paneles. Desmontaje del conjunto. 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>	53,13	CINCUENTA Y TRES EUROS CON TRECE CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
49	<p>Ud Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.                      Criterio de valoración económica: El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.                      Incluye: Nada.                      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 realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	515,00	QUINIENTOS QUINCE EUROS
50	<p>Ud Casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos.                      Incluye: Nada.                      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.</p>	0,36	TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
51	<p>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.                      Incluye: Nada.                      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.</p>	5,50	CINCO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
52	<p>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.                      Incluye: Nada.                      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.</p>	5,24	CINCO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
53	<p>Ud Par de manguitos para soldador, amortizable en 4 usos.                      Incluye: Nada.                      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.</p>	5,33	CINCO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
54	<p>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.                      Incluye: Nada.                      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.</p>	1,56	UN EURO CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
55	<p>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 y a la perforación, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.</p> <p>Incluye: Nada.</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>	29,46	VEINTINUEVE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
56	<p>Ud Mono de protección, amortizable en 5 usos.</p> <p>Incluye: Nada.</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>	12,17	DOCE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
57	<p>Ud Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 4 usos.</p> <p>Incluye: Nada.</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>	7,47	SIETE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
58	<p>Ud 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>Incluye: Nada.</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>	4,50	CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
59	<p>Ud 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>	155,96	CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
60	<p>Ud Bolsa de hielo, caja de apósitos, paquete de algodón, rollo de esparadrappo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, caja de analgésico de paracetamol, botella de agua oxigenada, botella de alcohol de 96°, frasco de tintura de yodo para el botiquín de urgencia colocado en la caseta de obra, durante el transcurso de la obra.</p> <p>Incluye: Nada.</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>	33,50	TREINTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
61	<p>Ud Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el alquiler, construcción o adaptación de locales para este fin, el mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y la demolición o retirada final.</p> <p>Incluye: Nada.</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>	4.000,01	CUATRO MIL EUROS CON UN CÉNTIMO

**Sergio Alamán Díaz**

Ingeniero Mecánico

26 de diciembre de 2024

# 3. CUADRO DE PRECIOS

## Nº2

Cuadro de precios nº 2						
Nº	Designación	Importe				
		Parcial (Euros)	Total (Euros)			
1.1	<b>1 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					
	m <sup>2</sup> Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados. Incluye: Replanteo en el terreno. Corte de arbustos. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión. 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. (Mano de obra)					
	Peón ordinario construcción.	0,068 h	21,58	1,47		
	(Maquinaria)					
	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m <sup>3</sup> .	0,017 h	46,09	0,78		
	Motosierra a gasolina, de 50 cm de espada y 2 kW de potencia.	0,021 h	3,41	0,07		
	(Resto obra)			0,05		
3% Costes indirectos			0,07			
				2,44		





**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe																					
		Parcial (Euros)	Total (Euros)																				
1.3	<p>m<sup>3</sup> Excavación de pozos 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.  (Mano de obra)</p> <table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:60%;">Peón ordinario construcción.</td> <td style="width:15%;">0,303 h</td> <td style="width:10%;">21,58</td> <td style="width:15%;"></td> </tr> <tr> <td colspan="4">(Maquinaria)</td> </tr> <tr> <td>Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.</td> <td>0,384 h</td> <td>55,60</td> <td>21,35</td> </tr> <tr> <td colspan="2">(Resto obra)</td> <td></td> <td>0,56</td> </tr> <tr> <td colspan="2">3% Costes indirectos</td> <td></td> <td>0,85</td> </tr> </table>	Peón ordinario construcción.	0,303 h	21,58		(Maquinaria)				Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	0,384 h	55,60	21,35	(Resto obra)			0,56	3% Costes indirectos			0,85		
Peón ordinario construcción.	0,303 h	21,58																					
(Maquinaria)																							
Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	0,384 h	55,60	21,35																				
(Resto obra)			0,56																				
3% Costes indirectos			0,85																				
<b>2 CIMENTACIONES Y SOLERAS</b>																							
<b>2.1 Hormigón de Limpieza</b>				29,30																			

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.1.1	<p>m<sup>2</sup> Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/F/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>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.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón. 0,009 h 23,37 0,21</p> <p>Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón. 0,017 h 23,08 0,39</p> <p>(Materiales)</p> <p>Hormigón de limpieza HL-150/F/20, fabricado en central. 0,105 m<sup>3</sup> 82,79 8,69</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos 0,19 0,28</p>		
	<b>2.2 Zapatas</b>		9,76

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
2.2.1	<p>m<sup>3</sup> Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 42,6 kg/m<sup>3</sup>. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>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.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª ferrallista. 0,080 h 23,37 1,87</p> <p>Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón. 0,059 h 23,37 1,38</p> <p>Ayudante ferrallista. 0,120 h 23,08 2,77</p> <p>Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón. 0,529 h 23,08 12,21</p> <p>(Materiales)</p> <p>Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros. 42,550 kg 1,65 70,21</p> <p>Separador homologado para cimentaciones. 8,000 Ud 0,15 1,20</p> <p>Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro. 0,170 kg 1,54 0,26</p> <p>Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central. 1,100 m<sup>3</sup> 94,24 103,66</p>			

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Resto obra)	3,87	
	3% Costes indirectos	5,92	
			203,35
2.3.1	<p><b>2.3 Arriostramientos</b></p> <p>m<sup>3</sup> Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 61,5 kg/m<sup>3</sup>. Incluso alambre de atar y separadores.</p> <p>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.</p> <p>Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>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.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª ferrallista. 0,231 h 23,37 5,40</p> <p>Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón. 0,106 h 23,37 2,48</p> <p>Ayudante ferrallista. 0,231 h 23,08 5,33</p> <p>Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón. 0,422 h 23,08 9,74</p> <p>(Materiales)</p> <p>Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros. 61,459 kg 1,65 101,41</p> <p>Separador homologado para cimentaciones. 10,000 Ud 0,15 1,50</p>		

**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,492 kg	1,54	0,76	
	Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central.	1,050 m <sup>3</sup>	94,24	98,95	
	(Resto obra)			4,51	
	3% Costes indirectos			6,90	
					236,98
2.4.1	<p><b>2.4 Losa de hormigón</b></p> <p>m<sup>2</sup> Solera de hormigón con malla electrosoldada de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, con malla electrosoldada superior como armadura de reparto, ME 15x15 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 y con malla electrosoldada inferior, ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, 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.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera.</p> <p>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. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Conexión, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>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.</p> <p>(Mano de obra)</p>				
	Oficial 1ª construcción.	0,143 h	22,46	3,21	
	Ayudante construcción.	0,071 h	22,18	1,57	

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Peón especializado construcción.	0,093 h	22,12	2,06	
	Peón ordinario construcción.	0,143 h	21,58	3,09	
	(Maquinaria)				
	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	0,085 h	10,80	0,92	
	Regla vibrante de 3 m.	0,088 h	5,31	0,47	
	(Materiales)				
	Separador homologado para malla electrosoldada superior.	2,000 Ud	1,10	2,20	
	Separador homologado para malla electrosoldada inferior.	2,000 Ud	0,50	1,00	
	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,200 m <sup>2</sup>	2,60	3,12	
	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,200 m <sup>2</sup>	3,94	4,73	
	Hormigón HA-25/B/20/XC2, fabricado en central.	0,105 m <sup>3</sup>	90,15	9,47	
	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	0,050 m <sup>2</sup>	2,10	0,11	
	(Resto obra)			0,64	
	3% Costes indirectos			0,98	
					33,57
	<b>3 ESTRUCTURAS</b>				
	<b>3.1 Estructura Acero</b>				

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
3.1.1	<p>kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, colocado con uniones soldadas en obra.</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, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. 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> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador de estructura metálica. 0,024 h 23,37 0,56</p> <p>Ayudante montador de estructura metálica. 0,024 h 23,08 0,55</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica. 0,017 h 3,48 0,06</p> <p>(Materiales)</p> <p>Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra. 1,000 kg 1,98 1,98</p> <p>(Resto obra) 0,06</p> <p>3% Costes indirectos 0,10</p>			
				3,31



Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.1.2	<p>kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra.</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, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. 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> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador de estructura metálica. 0,024 h 23,37 0,56</p> <p>Ayudante montador de estructura metálica. 0,024 h 23,08 0,55</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica. 0,017 h 3,48 0,06</p> <p>(Materiales)</p> <p>Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra. 1,000 kg 1,98 1,98</p> <p>(Resto obra) 0,06</p> <p>3% Costes indirectos 0,10</p>		
			3,31

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
3.1.3	<p>kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie R, colocado con uniones soldadas en obra.</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, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. 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> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador de estructura metálica. 0,024 h 23,37 0,56</p> <p>Ayudante montador de estructura metálica. 0,024 h 23,08 0,55</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica. 0,017 h 3,48 0,06</p> <p>(Materiales)</p> <p>Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra. 1,000 kg 1,98 1,98</p> <p>(Resto obra) 0,06</p> <p>3% Costes indirectos 0,10</p>			
				3,31

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<b>3.2 Correas</b>		
3.2.1	kg Acero conformado en frío, galvanizado, tipo DX52D+Z275MA, en estructura metálica ligera autoportante de cubierta inclinada de entramado ligero de perfiles, de las series omega, L, U, C o Z; con remaches para la unión de los perfiles entre sí y anclajes mecánicos para su fijación. Incluye: Replanteo. Montaje de la estructura. 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. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,014 h      23,37	0,33
	Ayudante montador de estructura metálica.	0,014 h      23,08	0,32
	(Materiales)		
	Acero conformado en frío, galvanizado, tipo DX52D+Z275MA, en estructura metálica ligera autoportante de cubierta inclinada de entramado ligero de perfiles, de las series omega, L, U, C o Z; con remaches para la unión de los perfiles entre sí y anclajes mecánicos para su fijación.	1,000 kg      3,43	3,43
	(Resto obra)		0,08
	3% Costes indirectos		0,12
	<b>3.3 Placas de Anclaje</b>		4,28

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
3.3.1	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 55 cm de longitud total.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</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> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador de estructura metálica. 1,681 h 23,37 39,28</p> <p>Ayudante montador de estructura metálica. 1,681 h 23,08 38,80</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica. 0,023 h 3,48 0,08</p> <p>(Materiales)</p> <p>Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros. 16,946 kg 1,65 27,96</p> <p>Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. 72,239 kg 2,78 200,82</p> <p>Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.</p> <p>(Resto obra) 6,14</p> <p>3% Costes indirectos 9,39</p>			
				322,47

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
3.3.2	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 35 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 60 cm de longitud total.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</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> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador de estructura metálica. 1,691 h 23,37 39,52</p> <p>Ayudante montador de estructura metálica. 1,691 h 23,08 39,03</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica. 0,023 h 3,48 0,08</p> <p>(Materiales)</p> <p>Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros. 18,487 kg 1,65 30,50</p> <p>Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. 72,239 kg 2,78 200,82</p> <p>Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.</p> <p>(Resto obra) 6,20</p> <p>3% Costes indirectos 9,48</p>			
				325,63

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
3.3.3	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 65 cm de longitud total.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</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> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador de estructura metálica. 1,486 h 23,37 34,73</p> <p>Ayudante montador de estructura metálica. 1,486 h 23,08 34,30</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica. 0,023 h 3,48 0,08</p> <p>(Materiales)</p> <p>Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros. 20,027 kg 1,65 33,04</p> <p>Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. 60,366 kg 2,78 167,82</p> <p>Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.</p> <p>(Resto obra) 5,40</p> <p>3% Costes indirectos 8,26</p>			
				283,63

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
3.3.4	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 70 cm de longitud total.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</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> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador de estructura metálica. 1,495 h 23,37 34,94</p> <p>Ayudante montador de estructura metálica. 1,495 h 23,08 34,50</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica. 0,023 h 3,48 0,08</p> <p>(Materiales)</p> <p>Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros. 21,568 kg 1,65 35,59</p> <p>Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. 60,366 kg 2,78 167,82</p> <p>Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.</p> <p>(Resto obra) 5,46</p> <p>3% Costes indirectos 8,35</p>			
				286,74

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
3.3.5	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 20 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 65 cm de longitud total.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</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> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador de estructura metálica. 1,211 h 23,37 28,30</p> <p>Ayudante montador de estructura metálica. 1,211 h 23,08 27,95</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica. 0,023 h 3,48 0,08</p> <p>(Materiales)</p> <p>Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros. 10,014 kg 1,65 16,52</p> <p>Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. 48,493 kg 2,78 134,81</p> <p>Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.</p> <p>(Resto obra) 4,15</p> <p>3% Costes indirectos 6,35</p>			
	<b>3.4 Estructura Hormigón</b>			218,16



Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
3.4.1	<p>m<sup>2</sup> Losa mixta de 15 cm de canto, con chapa colaborante de acero galvanizado con forma grecada, de 0,80 mm de espesor, 60 mm de altura de perfil y 220 mm de intereje, 10 conectores soldados de acero galvanizado, de 19 mm de diámetro y 81 mm de altura y hormigón armado realizado con hormigón HA-30/B/20/XC3 fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen total de hormigón 0,112 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>; acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía total de 1 kg/m<sup>2</sup>; y malla electrosoldada ME 15x30 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; apoyado todo ello sobre estructura metálica. Incluso piezas angulares para remates perimetrales y de voladizos, tornillos para fijación de las chapas, alambre de atar, separadores y agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.</p> <p>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 la estructura metálica.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje de las chapas. Fijación de las chapas y resolución de los apoyos. Fijación de los conectores a las chapas, mediante soldadura. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la superficie de acabado. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.</p> <p>(Mano de obra)</p>			
	Oficial 1ª ferrallista.	0,045 h	23,37	1,05
	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,032 h	23,37	0,75
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,810 h	23,37	18,93
	Ayudante ferrallista.	0,042 h	23,08	0,97
	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,132 h	23,08	3,05

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Ayudante montador de estructura metálica. (Maquinaria)	0,313 h	23,08	7,22	
	Equipo y elementos auxiliares para soldadura de conectores. (Materiales)	0,566 h	20,04	11,34	
	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,000 kg	1,65	1,65	
	Separador homologado para losas.	3,000 Ud	0,09	0,27	
	Malla electrosoldada ME 15x30 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,150 m <sup>2</sup>	3,65	4,20	
	Conector de acero galvanizado con cabeza de disco, de 19 mm de diámetro y 81 mm de altura, para fijar a estructura de acero mediante soldadura a la chapa colaborante.	10,000 Ud	1,57	15,70	
	Perfil de chapa de acero galvanizado con forma grecada, de 0,8 mm de espesor, 60 mm de altura de perfil y 220 mm de intereje, 8 a 9 kg/m <sup>2</sup> y un momento de inercia de 60 a 70 cm <sup>4</sup> .	1,050 m <sup>2</sup>	31,49	33,06	
	Pieza angular de chapa de acero galvanizado, para remates perimetrales y de voladizos.	0,040 m	28,10	1,12	
	Tornillo autotaladrante rosca-chapa, para fijación de chapas.	6,000 Ud	0,36	2,16	
	Agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.	0,150 l	1,60	0,24	
	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,028 kg	1,54	0,04	
	Hormigón HA-30/F/20/XC3, fabricado en central.	0,118 m <sup>3</sup>	97,30	11,48	

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Resto obra)	2,26	
	3% Costes indirectos	3,46	
			118,95
	<b>4 CERRAMIENTOS</b>		
	<b>4.1 Cubierta</b>		
4.1.1	<p>m<sup>2</sup> Cobertura de paneles sándwich acústicos de acero galvanizado, de lana de roca, formados por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 50 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m<sup>3</sup> y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,621 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 31 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 30,6 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,9, según UNE-EN ISO 354, 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, remate de cumbrera y remate lateral contra cerramiento vertical de fachada.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p>		
	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	0,093 h	23,05
		2,14	

**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Ayudante montador de cerramientos industriales.  (Materiales)	0,093 h	22,18	2,06	
	Panel sándwich acústico de acero galvanizado, para cubiertas, de 50 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formado por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m <sup>3</sup> y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,621 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 31 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 30,6 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,9, según UNE-EN ISO 354.	1,130 m <sup>2</sup>	44,60	50,40	
	Cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.	2,100 m	2,11	4,43	
	Kit de accesorios de fijación, para paneles sándwich aislantes, en cubiertas inclinadas.	0,200 Ud	14,95	2,99	
	Pintura antioxidante de secado rápido, a base de resinas, pigmentos de aluminio con resistencia a los rayos UV y partículas de vidrio termoendurecido, con resistencia a la intemperie y al envejecimiento, repelente del agua y la suciedad y con alta resistencia a los agentes químicos; para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	0,070 kg	1,07	0,07	

Cuadro de precios nº 2															
Nº	Designación	Importe													
		Parcial (Euros)	Total (Euros)												
	(Resto obra)	1,24													
	3% Costes indirectos	1,90													
			65,23												
4.2.1	<p><b>4.2 Puertas</b></p> <p>Ud Puerta seccional industrial, de 5x5 m, formada por panel sándwich, de 40 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).</p> <p>Incluye: 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.</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> <p>(Mano de obra)</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Oficial 1ª electricista.</td> <td style="width: 10%;">1,117 h</td> <td style="width: 10%;">23,05</td> <td style="width: 10%;">25,75</td> </tr> <tr> <td>Oficial 1ª montador.</td> <td>15,638 h</td> <td>23,05</td> <td>360,46</td> </tr> <tr> <td>Ayudante montador.</td> <td>15,638 h</td> <td>22,18</td> <td>346,85</td> </tr> </table> <p>(Materiales)</p>	Oficial 1ª electricista.	1,117 h	23,05	25,75	Oficial 1ª montador.	15,638 h	23,05	360,46	Ayudante montador.	15,638 h	22,18	346,85		
Oficial 1ª electricista.	1,117 h	23,05	25,75												
Oficial 1ª montador.	15,638 h	23,05	360,46												
Ayudante montador.	15,638 h	22,18	346,85												

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Puerta seccional industrial, de 5x5 m, formada por panel sándwich, de 40 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), juntas entre paneles y perimetrales de estanqueidad, guías laterales de acero galvanizado, herrajes de colgar, equipo de motorización, muelles de torsión, cables de suspensión, cuadro de maniobra con pulsador de control de apertura y cierre de la puerta y pulsador de parada de emergencia, sistema antipinzamiento para evitar el atrapamiento de las manos, en ambas caras y sistemas de seguridad en caso de rotura de muelle y de rotura de cable. Según UNE-EN 13241-1.	1,000 Ud	3.884,81	3.884,81	
	(Resto obra)			92,36	
	3% Costes indirectos			141,31	
					4.851,54

**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
4.2.2	<p>Ud Puerta de aluminio, serie IT-61 RPT "ITESAL", con rotura de puente térmico, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 1500x2000 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 68 mm y marco de 61 mm, perfiles de 1,4 mm soldados a inglete, junquillos, galce, junta interior de estanqueidad, junta central de estanqueidad, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: <math>U_{h,m}</math> = desde 2,43 <math>W/(m^2K)</math>; espesor máximo del acristalamiento: 48 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E750, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con cerradura de seguridad, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.</p> <p>Incluye: Ajuste final de las hojas. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.</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> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª cerrajero. 1,810 h 22,73 41,14</p> <p>Ayudante cerrajero. 1,316 h 22,23 29,25</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%. 1,190 Ud 5,44 6,47</p>		

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura $\geq 800\%$ , según UNE-EN ISO 8339.	0,560 Ud	4,86	2,72	
	Kit de cerradura de seguridad para carpintería de aluminio.	1,000 Ud	26,76	26,76	
	Puerta de aluminio, serie IT-61 RPT "ITESAL", con rotura de puente térmico, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 1500x2000 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 68 mm y marco de 61 mm, perfiles de 1,4 mm soldados a inglete, junquillos, galce, junta interior de estanqueidad, junta central de estanqueidad, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 2,43 W/(m <sup>2</sup> K); espesor máximo del acristalamiento: 48 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E750, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210.	1,000 Ud	737,48	737,48	
	(Resto obra)			16,88	
	3% Costes indirectos			25,82	
					886,52



<b>Cuadro de precios nº 2</b>																							
<b>Nº</b>	<b>Designación</b>	<b>Importe</b>																					
		<b>Parcial (Euros)</b>	<b>Total (Euros)</b>																				
4.2.3	<p>Ud Fijo lateral de una hoja de 38 mm de espesor, 900x2100 mm, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con patillas de anclaje a obra, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.                      Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.                      Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al paramento. Colocación del fijo.                      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.                      (Mano de obra)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Oficial 1ª construcción.</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">0,241 h</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">22,46</td> <td style="width: 20%; text-align: right;">5,41</td> </tr> <tr> <td>Ayudante construcción.</td> <td style="text-align: right;">0,241 h</td> <td style="text-align: right;">22,18</td> <td style="text-align: right;">5,35</td> </tr> </table> <p>(Materiales)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Fijo lateral de una hoja de 38 mm de espesor, anchura total entre 811 y 910 mm y altura total entre 2001 y 2100 mm, acabado lacado en color blanco, formado por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con patillas de anclaje a obra.</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">1,000 Ud</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">174,04</td> <td style="width: 20%; text-align: right;">174,04</td> </tr> </table> <p>(Resto obra)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">3% Costes indirectos</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 20%; text-align: right;">3,70</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;">5,66</td> </tr> </table>	Oficial 1ª construcción.	0,241 h	22,46	5,41	Ayudante construcción.	0,241 h	22,18	5,35	Fijo lateral de una hoja de 38 mm de espesor, anchura total entre 811 y 910 mm y altura total entre 2001 y 2100 mm, acabado lacado en color blanco, formado por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con patillas de anclaje a obra.	1,000 Ud	174,04	174,04	3% Costes indirectos			3,70				5,66		
Oficial 1ª construcción.	0,241 h	22,46	5,41																				
Ayudante construcción.	0,241 h	22,18	5,35																				
Fijo lateral de una hoja de 38 mm de espesor, anchura total entre 811 y 910 mm y altura total entre 2001 y 2100 mm, acabado lacado en color blanco, formado por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con patillas de anclaje a obra.	1,000 Ud	174,04	174,04																				
3% Costes indirectos			3,70																				
			5,66																				
			<b>194,16</b>																				

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
4.3	<p>m<sup>2</sup> Cerramiento exterior de fachada formado por paneles prefabricados, lisos, de hormigón armado de 12 cm de espesor, 3 m de anchura y 14 m de longitud máxima, con los bordes machihembrados, acabado liso de color blanco a una cara, dispuestos en posición horizontal, con inclusión o delimitación de huecos. Incluso colocación en obra de los paneles con ayuda de grúa autopropulsada, apuntalamientos, piezas especiales, elementos metálicos para conexión entre paneles y entre paneles y elementos estructurales, sellado de juntas con silicona neutra sobre cordón de caucho adhesivo y retacado con mortero sin retracción en las juntas horizontales. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación del cordón de caucho adhesivo. Posicionado de los paneles en su lugar de colocación. Aplomo y apuntalamiento de los paneles. Soldadura de los elementos metálicos de conexión. Sellado de juntas y retacado final con mortero de retracción controlada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador de paneles prefabricados de hormigón. 0,244 h 23,05 5,62</p> <p>Ayudante montador de paneles prefabricados de hormigón. 0,244 h 22,18 5,41</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo. 0,161 h 76,75 12,36</p> <p>(Materiales)</p>		

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Panel prefabricado, liso, de hormigón armado de 12 cm de espesor, 3 m de anchura y 14 m de longitud máxima, con los bordes machihembrados, acabado liso de color blanco a una cara, para formación de cerramiento. Según UNE-EN 14992.	1,000 m <sup>2</sup>	47,85	47,85	
	Masilla caucho-asfáltica para sellado en frío de juntas de paneles prefabricados de hormigón.	1,000 kg	2,01	2,01	
	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm.	0,020 m	6,55	0,13	
	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	0,013 Ud	19,96	0,26	
	(Resto obra)			1,47	
	3% Costes indirectos			2,25	
					77,36

**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
4.4	<p>m<sup>2</sup> Falso techo continuo suspendido, liso, 12,5+27+27, situado a una altura menor de 4 m, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm con una modulación de 1000 mm y suspendidas de la superficie soporte de hormigón con cuelgues combinados cada 900 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las maestras primarias con conectores tipo caballete con una modulación de 500 mm; PLACAS: una capa de placas de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados. Incluso banda autoadhesiva desolidarizante, fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta de juntas, cinta microperforada de papel y accesorios de montaje.</p> <p>Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Colocación de la banda acústica. Nivelación y fijación de los perfiles perimetrales. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la estructura. Corte de las placas. Fijación de las placas. Resolución de encuentros y puntos singulares. Tratamiento de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador de falsos techos. 0,338 h 23,05 7,79</p> <p>Ayudante montador de falsos techos. 0,338 h 22,18 7,50</p> <p>(Materiales)</p> <p>Conector tipo caballete, para maestra 60/27. 2,300 Ud 0,24 0,55</p> <p>Conector, para maestra 60/27. 0,600 Ud 0,20 0,12</p> <p>Placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados. 1,050 m<sup>2</sup> 4,12 4,33</p> <p>Pasta de juntas, según UNE-EN 13963. 0,300 kg 0,92 0,28</p>		

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Cinta microperforada de papel, según UNE-EN 13963.	1,200 m	0,04	0,05	
	Banda autoadhesiva desolidarizante de espuma de poliuretano de celdas cerradas, de 3,2 mm de espesor y 50 mm de anchura, resistencia térmica 0,10 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK).	0,400 m	0,25	0,10	
	Maestra 60/27 de chapa de acero galvanizado, de ancho 60 mm, según UNE-EN 14195.	3,200 m	0,86	2,75	
	Tornillo autoperforante 3,5x25 mm.	17,000 Ud	0,01	0,17	
	Perfil en U, de acero galvanizado, de 30 mm.	0,400 m	0,88	0,35	
	Varilla de cuelgue.	1,200 Ud	0,38	0,46	
	Cuelgue para falsos techos suspendidos.	1,200 Ud	0,37	0,44	
	Seguro para la fijación del cuelgue, en falsos techos suspendidos.	1,200 Ud	0,04	0,05	
	Conexión superior para fijar la varilla al cuelgue, en falsos techos suspendidos.	1,200 Ud	0,58	0,70	
	Fijación compuesta por taco y tornillo 5x27.	2,000 Ud	0,06	0,12	
	(Resto obra)			0,52	
	3% Costes indirectos			0,79	
					27,07

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
4.5	<p>m<sup>2</sup> Tabique múltiple sistema 100 (62-45) MW "PLADUR" (4 estándar), de 100 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado Q2, formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 62 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan cuatro placas en total (dos placas tipo estándar en cada cara, de 12,5 mm de espesor cada placa); aislamiento acústico mediante panel semirrígido de lana mineral, espesor 50 mm, según UNE-EN 13162, en el alma. Incluso banda estanca autoadhesiva "PLADUR"; tornillería para la fijación de las placas; cinta microperforada de papel con refuerzo metálico "PLADUR" y pasta de secado en polvo JN "PLADUR", cinta microperforada de papel "PLADUR".</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar. Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento. Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados. Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales. Corte de las placas. Fijación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique. Colocación de los paneles de lana mineral entre los montantes. Fijación de las placas para el cierre de la segunda cara del tabique. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. Tratamiento de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.</p> <p>(Mano de obra)</p>			
	Oficial 1ª montador de prefabricados interiores.	0,456 h	23,05	10,51
	Ayudante montador de prefabricados interiores.	0,456 h	22,18	10,11

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
	(Materiales)			
	Pasta de secado en polvo JN "PLADUR", 3A, color blanco, Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, rango de temperatura de trabajo de 5 a 35°C, para aplicación manual con cinta de juntas, según UNE-EN 13963.	1,292 kg	0,91	1,18
	Canal C 62/30 "PLADUR", de 62 mm de anchura, de acero galvanizado Z2 (Z275), según UNE-EN 14195.	0,950 m	1,70	1,62
	Montante M 62/45 XL "PLADUR", de 62 mm de anchura, de acero galvanizado Z1 (Z140), según UNE-EN 14195.	3,500 m	2,25	7,88
	Cinta microperforada de papel "PLADUR", de 51 mm de anchura y 0,215 mm de espesor, según UNE-EN 13963.	6,300 m	0,04	0,25
	Cinta microperforada de papel con refuerzo metálico "PLADUR", de 50 mm de anchura y 0,215 mm de espesor, según UNE-EN 14353.	0,300 m	0,39	0,12
	Banda estanca autoadhesiva de espuma de poliuretano de celdas cerradas "PLADUR", de 3 mm de espesor y 46 mm de anchura, resistencia térmica 0,10 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK).	1,720 m	0,23	0,40
	Placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / 3200 / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados, estándar N "PLADUR", Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1.	4,200 m <sup>2</sup>	5,31	22,30

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Tornillo autorroscante de acero revestido con fosfatos, PM 3,5x35 "PLADUR", con cabeza de trompeta y punta afilada; para la fijación de placas de yeso laminado a perfiles metálicos de hasta 0,75 mm de espesor.	42,000 Ud	0,01	0,42	
	Tornillo autorroscante de acero revestido con fosfatos, PM 3,5x25 "PLADUR", con cabeza de trompeta y punta afilada; para la fijación de placas de yeso laminado a perfiles metálicos de hasta 0,75 mm de espesor.	21,000 Ud	0,01	0,21	
	Tornillo autoperforante de acero cincado, MM 3,5x9,5 "PLADUR", de cabeza redonda y punta de broca; para la unión de perfiles metálicos de hasta 2,25 mm de espesor.	3,000 Ud	0,01	0,03	
	Panel semirrígido de lana mineral, espesor 50 mm, según UNE-EN 13162, Euroclase A1 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1 y factor de resistencia a la difusión del vapor de agua 1.	1,050 m <sup>2</sup>	4,79	5,03	
	(Resto obra)			1,20	
	3% Costes indirectos			1,84	
	<b>5 CONTROL DE CALIDAD</b>				63,10



Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
5.1	<p>Ud Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de hormigón fresco, tomada en obra según UNE-EN 12350-1, para la determinación de las siguientes características: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams según UNE-EN 12350-2 y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación y curado de dos probetas probetas cilíndricas de 15x30 cm según UNE-EN 12390-2, refrentado y rotura a compresión de las mismas según UNE-EN 12390-3. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.</p> <p>Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Ensayo para determinar la consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams según UNE-EN 12350-2 y la resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación y curado de dos probetas cilíndricas de 15x30 cm según UNE-EN 12390-2, con refrentado y rotura a compresión según UNE-EN 12390-3, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra de hormigón fresco según UNE-EN 12350-1 e informe de resultados.</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos</p>			
		1,000 Ud	74,34	74,34
				1,49
				2,27
				78,10

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
5.2	<p>Ud Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre cuatro probetas de acero corrugado, tomadas en obra, para la determinación de la aptitud al soldeo. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.                      Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestra. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.                      Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.                      (Materiales)</p> <p>Ensayo para determinar la aptitud al soldeo sobre cuatro probetas de acero corrugado, según Código Estructural, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos</p>	<p>1,000 Ud      142,86</p> <p>2,86</p> <p>4,37</p>	<p>142,86</p> <p>150,09</p>
5.3	<p>Ud Ensayo no destructivo a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una unión soldada en estructura metálica, mediante, ultrasonidos para la determinación de los defectos internos de la unión, según UNE-EN 1714. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.                      Incluye: Desplazamiento a obra. Realización del ensayo. Redacción de informe del resultado del ensayo realizado.                      Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.                      Criterio de medición de obra: Se medirá el número de ensayos realizados por laboratorio acreditado según especificaciones de Proyecto.                      (Materiales)</p> <p>Ensayo no destructivo sobre una unión soldada, mediante ultrasonidos, según UNE-EN 1714, incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.</p> <p>(Resto obra)</p>	<p>1,000 Ud      36,38</p> <p>0,73</p>	<p>36,38</p>

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3% Costes indirectos	1,11	
	<b>6 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>		38,22
	<b>6.1 Transporte de Tierras</b>		
6.1.1	<p>m<sup>3</sup> Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 20 km.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Camión basculante de 20 t de carga, de 213 kW. 0,113 h 48,16</p> <p>(Resto obra) 0,11</p> <p>3% Costes indirectos 0,17</p>	5,44	
			5,72
	<b>6.2 Residuos Inertes</b>		



Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Camión de transporte de 10 t con una capacidad de 8 m <sup>3</sup> y 2 ejes.	0,221 h	59,55	13,16	
	(Resto obra)			0,26	
	3% Costes indirectos			0,40	
6.2.3	m <sup>3</sup> Transporte con camión de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia. Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto. (Maquinaria)				13,82
	Camión de transporte de 10 t con una capacidad de 8 m <sup>3</sup> y 2 ejes.	0,100 h	59,55	5,96	
	(Resto obra)			0,12	
	3% Costes indirectos			0,18	
					6,26

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
6.2.4	<p>m<sup>3</sup> Transporte con camión de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Camión de transporte de 10 t con una capacidad de 8 m<sup>3</sup> y 2 ejes.</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos</p>	46,39	
		0,93	
		1,42	
6.2.5	<p>m<sup>3</sup> Transporte con camión de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Maquinaria)</p>		48,74

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Camión de transporte de 10 t con una capacidad de 8 m <sup>3</sup> y 2 ejes.	0,090 h	59,55	5,36	
	(Resto obra)			0,11	
	3% Costes indirectos			0,16	
					5,63
6.2.6	<p>m<sup>3</sup> Transporte con camión de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Maquinaria)</p>				
	Camión de transporte de 10 t con una capacidad de 8 m <sup>3</sup> y 2 ejes.	0,145 h	59,55	8,63	
	(Resto obra)			0,17	
	3% Costes indirectos			0,26	
					9,06

**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
6.2.7	<p>m<sup>3</sup> Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Camión de transporte de 10 t con una capacidad de 8 m<sup>3</sup> y 2 ejes. 0,134 h 59,55</p> <p>(Resto obra) 0,16</p> <p>3% Costes indirectos 0,24</p>	7,98	
			8,38
6.3.1	<p><b>6.3 Canon de vertidos</b></p> <p>m<sup>3</sup> Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente entregado según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Maquinaria)</p>		



**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	1,130 m <sup>3</sup>	2,18	2,46	
	(Resto obra)			0,05	
	3% Costes indirectos			0,08	
6.3.2	m <sup>3</sup> Canon de vertido por entrega de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto. (Maquinaria)				2,59
	Canon de vertido por entrega de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	1,130 m <sup>3</sup>	7,51	8,49	
	(Resto obra)			0,17	
	3% Costes indirectos			0,26	
					8,92

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
6.3.3	<p>m<sup>3</sup> Canon de vertido por entrega de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.                      Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.                      Incluye: Nada.                      Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.                      (Maquinaria)</p> <p>Canon de vertido por entrega de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos</p>	<p>1,130 m<sup>3</sup>      7,51</p>	<p>8,49</p> <p>0,17</p> <p>0,26</p>	<p>8,92</p>

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
6.3.4	<p>m<sup>3</sup> Canon de vertido por entrega de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.                      Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Canon de vertido por entrega de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos</p>	<p>1,130 m<sup>3</sup></p> <p>14,28</p>	<p>16,14</p> <p>0,32</p> <p>0,49</p>	
6.3.5	<p>m<sup>3</sup> Canon de vertido por entrega de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.                      Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.</p>			16,95

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
	(Maquinaria)			
	Canon de vertido por entrega de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	1,130 m <sup>3</sup>	14,28	16,14
	(Resto obra)			0,32
	3% Costes indirectos			0,49
				16,95
6.3.6	m <sup>3</sup> Canon de vertido por entrega de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.			
	(Maquinaria)			
	Canon de vertido por entrega de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	1,130 m <sup>3</sup>	14,28	16,14
	(Resto obra)			0,32
	3% Costes indirectos			0,49

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
6.3.7	<p>m<sup>3</sup> Canon de vertido por entrega de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.                      Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Maquinaria)</p>		16,95
	<p>Canon de vertido por entrega de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p>	1,130 m <sup>3</sup> 24,95	28,19
	(Resto obra)		0,56
	3% Costes indirectos		0,86
			29,61

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
6.3.8	<p>m<sup>3</sup> Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos</p>	<p>1,130 m<sup>3</sup></p> <p>16,78</p>	<p>18,96</p> <p>0,38</p> <p>0,58</p>	<p>19,92</p>
	<p><b>7 SEGURIDAD Y SALUD</b></p> <p><b>7.1 Formación</b></p>			
7.1.1	<p>Ud Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> <p>Incluye: Nada.</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 realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>			

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
	(Medios auxiliares)			
	Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1,000 Ud	500,00	500,00
	3% Costes indirectos			15,00
				515,00
	<b>7.2 Equipos Protección Individual</b>			
7.2.1	Ud Casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos. Incluye: Nada. 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. (Materiales)			
	Casco de protección, EPI de categoría II, según EN 397 y UNE-EN 13087-7, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	0,100 Ud	3,44	0,34
	(Resto obra)			0,01
	3% Costes indirectos			0,01
				0,36
7.2.2	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. Incluye: Nada. 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. (Materiales)			

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Gafas de protección con montura integral, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	0,200 Ud	26,21	5,24	
	(Resto obra)			0,10	
	3% Costes indirectos			0,16	
					5,50
7.2.3	Ud 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. Incluye: Nada. 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. (Materiales)				
	Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, con válvula de exhalación, EPI de categoría III, según UNE-EN 149, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	1,000 Ud	4,28	4,28	
	(Resto obra)			0,09	
	3% Costes indirectos			0,13	
					4,50



Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
7.2.4	<p>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.                      Incluye: Nada.                      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.                      (Materiales)</p> <p>Par de guantes contra riesgos mecánicos, 0,250 Ud 19,94                      EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 388, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.</p> <p>(Resto obra) 0,10                      3% Costes indirectos 0,15</p>			
				5,24
7.2.5	<p>Ud Par de manguitos para soldador, amortizable en 4 usos.                      Incluye: Nada.                      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.                      (Materiales)</p> <p>Par de manguitos al hombro de serraje grado A para soldador, EPI de categoría II, según UNE-EN 420, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425. 0,250 Ud 20,28</p> <p>(Resto obra) 0,10                      3% Costes indirectos 0,16</p>			
				5,33

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
7.2.6	<p>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.                      Incluye: Nada.                      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.                      (Materiales)</p> <p>Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 15 dB, EPI de categoría II, según UNE-EN 352-1 y UNE-EN 458, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos</p>	0,100 Ud	14,78	1,48
				0,03
				0,05
7.2.7	<p>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 y a la perforación, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.                      Incluye: Nada.                      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.                      (Materiales)</p>			1,56

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	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 y a la perforación, EPI de categoría II, según UNE-EN ISO 20344 y UNE-EN ISO 20345, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	0,500 Ud	56,08	28,04	
	(Resto obra)			0,56	
	3% Costes indirectos			0,86	
					29,46
7.2.8	Ud Mono de protección, amortizable en 5 usos. Incluye: Nada. 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. (Materiales)				
	Mono de protección, EPI de categoría I, según UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	0,200 Ud	57,93	11,59	
	(Resto obra)			0,23	
	3% Costes indirectos			0,35	
					12,17
7.2.9	Ud Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 4 usos. Incluye: Nada. 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.				

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
	(Materiales)			
	Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, EPI de categoría II, según UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	0,250 Ud	28,44	7,11
	(Resto obra)			0,14
	3% Costes indirectos			0,22
				7,47
	<b>7.3 Protecciones Colectivas</b>			
7.3.1	Ud Protección de hueco abierto de pozo de registro durante los trabajos de inspección, mediante barandilla metálica de seguridad, de 1 m de altura, encajada en la boca del pozo de 60 a 80 cm de diámetro, con un peldaño de acceso y cuerda de cierre. Amortizable en 150 usos. Incluye: Montaje del elemento. Desmontaje del elemento. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. 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.			
	(Mano de obra)			
	Peón Seguridad y Salud.	0,060 h	21,58	1,29
	(Materiales)			
	Barandilla para encajar en boca de pozo de registro de 60 a 80 cm de diámetro, de tubo de acero pintado al horno en epoxi-poliéster, de 1 m de altura, con un peldaño de acceso y cuerda de cierre.	0,007 Ud	42,91	0,30
	(Resto obra)			0,03
	3% Costes indirectos			0,05
				1,67

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
7.3.2	<p>m Delimitación de hueco horizontal en excavaciones de pilotes o muros pantalla 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.</p> <p>Incluye: Montaje del elemento. Desmontaje del elemento. 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> <p>(Mano de obra)</p> <p>Peón Seguridad y Salud. 0,119 h 21,58</p> <p>(Materiales)</p> <p>Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, incluso placa para publicidad. 0,020 Ud 52,25</p> <p>(Resto obra) 0,07</p> <p>3% Costes indirectos 0,11</p>			
				3,80

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
7.3.3	<p>m Protección contra el viento de zona de trabajo, de 2 m de altura, compuesta por paneles de chapa perfilada de acero galvanizado, de 0,6 mm de espesor, entre 40 y 50 mm de altura de perfil, entre 250 y 270 mm de intereje, amortizables en 10 usos y perfiles huecos de sección cuadrada de acero UNE-EN 10210-1 S275JR, de 60x60x1,5 mm, de 2,8 m de longitud, anclados al terreno mediante dados de hormigón HM-20/P/20/X0 de 60x60x1,5 cm, cada 1,5 m, amortizables en 2 usos. Incluso anclajes mecánicos para la fijación de las chapas a los perfiles.</p> <p>Incluye: Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Ejecución de los dados de hormigón. Aplomado y alineado de los soportes. Anclaje de los soportes en los dados. Colocación y fijación de los paneles. Desmontaje del conjunto. 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> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª Seguridad y Salud. 0,597 h 22,46 13,41</p> <p>Peón Seguridad y Salud. 0,597 h 21,58 12,88</p> <p>(Materiales)</p> <p>Hormigón HM-20/P/20/X0, fabricado en central. 0,111 m<sup>3</sup> 83,61 9,28</p> <p>Chapa perfilada de acero galvanizado, de 0,6 mm de espesor, entre 40 y 50 mm de altura de perfil, entre 250 y 270 mm de intereje e inercia entre 13 y 21 cm<sup>4</sup>, según UNE-EN 14782. 0,200 m<sup>2</sup> 5,91 1,18</p> <p>Anclaje mecánico con tornillo autotaladrante de cabeza hexagonal con arandela y junta de goma. 2,000 Ud 1,18 2,36</p> <p>Perfil de acero UNE-EN 10210-1 S275JR, hueco, de sección cuadrada de 60x60x1,5 mm. 1,246 m 9,20 11,46</p>		

<b>Cuadro de precios nº 2</b>			
<b>Nº</b>	<b>Designación</b>	<b>Importe</b>	
		<b>Parcial (Euros)</b>	<b>Total (Euros)</b>
	(Resto obra)	1,01	
	3% Costes indirectos	1,55	
			53,13
7.3.4	<p>Ud 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.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación. 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> <p>(Mano de obra)</p>		
	Peón Seguridad y Salud.	0,119 h      21,58	2,57
	(Materiales)		
	Foco portátil de 500 W de potencia, para exterior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero y cable de 1,5 m.	0,333 Ud      80,62	26,85
	(Resto obra)		0,59
	3% Costes indirectos		0,90
			30,91
7.3.5	<p>Ud Cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 10 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, tomas y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios, amortizable en 4 usos.</p> <p>Incluye: Colocación del armario. Montaje, instalación y comprobación. Desmontaje del elemento. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</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>		

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª Seguridad y Salud.	1,194 h	22,46	26,82
	Peón Seguridad y Salud.	1,194 h	21,58	25,77
	(Materiales)			
	Cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 10 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, con grados de protección IP55 e IK07, 3 tomas con dispositivo de bloqueo y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios, Incluso elementos de fijación y regletas de conexión.	0,250 Ud	1.553,71	388,43
	(Resto obra)			8,82
	3% Costes indirectos			13,50
				463,34
	<b>7.4 Higiene y Bienestar</b>			
7.4.1	Ud Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Criterio de valoración económica: El precio incluye el alquiler, construcción o adaptación de locales para este fin, el mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y la demolición o retirada final. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora. (Medios auxiliares)			



**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1,000 Ud	3.883,50	3.883,50	
	3% Costes indirectos			116,51	
					4.000,01
	<b>7.5 Medicina Preventiva y Primeros Auxilios</b>				
7.5.1	Ud 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. Incluye: Replanteo en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos. 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. (Mano de obra)				
	Peón Seguridad y Salud.	0,226 h	21,58	4,88	
	(Materiales)				
	Botiquín de urgencia 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, con tornillos y tacos para fijar al paramento.	1,000 Ud	143,57	143,57	
	(Resto obra)			2,97	

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3% Costes indirectos	4,54	
7.5.2	<p>Ud Bolsa de hielo, caja de apósitos, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, caja de analgésico de paracetamol, botella de agua oxigenada, botella de alcohol de 96°, frasco de tintura de yodo para el botiquín de urgencia colocado en la caseta de obra, durante el transcurso de la obra.                      Incluye: Nada.                      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.                      (Materiales)</p>		155,96
	Bolsa para hielo, de 250 cm <sup>3</sup> , para reposición de botiquín de urgencia.	1,000 Ud 4,55	4,55
	Apósitos adhesivos, en caja de 120 unidades, para reposición de botiquín de urgencia.	1,000 Ud 8,21	8,21
	Algodón hidrófilo, en paquete de 100 g, para reposición de botiquín de urgencia.	1,000 Ud 1,35	1,35
	Esparadrapo, en rollo de 5 cm de ancho y 5 m de longitud, para reposición de botiquín de urgencia.	1,000 Ud 5,60	5,60
	Analgésico de ácido acetilsalicílico, en caja de 20 comprimidos, para reposición de botiquín de urgencia.	1,000 Ud 1,87	1,87
	Analgésico de paracetamol, en caja de 20 comprimidos, para reposición de botiquín de urgencia.	1,000 Ud 2,09	2,09
	Botella de agua oxigenada, de 250 cm <sup>3</sup> , para reposición de botiquín de urgencia.	1,000 Ud 2,54	2,54
	Botella de alcohol de 96°, de 250 cm <sup>3</sup> , para reposición de botiquín de urgencia.	1,000 Ud 2,01	2,01

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Frasco de tintura de yodo, de 100 cm <sup>3</sup> , para reposición de botiquín de urgencia.	1,000 Ud	3,66	3,66	
	(Resto obra)			0,64	
	3% Costes indirectos			0,98	
					33,50

**Sergio Alamán Díaz**

Ingeniero Mecánico

26 de diciembre de 2024

# 4. PRESPUESTOS PARCIALES

Presupuesto parcial nº 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
1.1	M <sup>2</sup>	<p>Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.</p> <p>Incluye: Replanteo en el terreno. Corte de arbustos. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>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.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			85,000	25,000		2.125,000		
						2.125,000	2.125,000	
		<b>Total m<sup>2</sup> .....</b>				<b>2,44</b>	<b>5.185,00</b>	
1.2	M <sup>3</sup>	<p>Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</p> <p>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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.</p> <p>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.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

**Presupuesto parcial nº 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe
A*B*C*D	28	5,000	0,400	0,400		22,400	
						22,400	22,400
<b>Total m<sup>3</sup> .....</b>			<b>22,400</b>			<b>31,65</b>	<b>708,96</b>

**1.3 M<sup>3</sup> Excavación de pozos 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.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ZAPATA A	4	1,850	1,850	0,900	12,321	
ZAPATA B	1	2,450	2,450	0,850	5,102	
ZAPATA C	15	2,850	2,850	0,900	109,654	
ZAPATA D	5	2,250	2,250	0,800	20,250	
ZAPATA E	3	1,950	1,950	0,850	9,696	
					157,023	157,023
<b>Total m<sup>3</sup> .....</b>			<b>157,023</b>		<b>29,30</b>	<b>4.600,77</b>

**Total presupuesto parcial nº 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS : 10.494,73**

**Presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIONES Y SOLERAS**

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe
<b>2.1.- Hormigón de Limpieza</b>							
2.1.1	M <sup>2</sup>	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/F/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.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
1			4	3,420			13,680
2			3	6,000			18,000
4			1	7,020			7,020
6			12	8,120			97,440
9			4	4,200			16,800
15			2	9,300			18,600
24			1	2,720			2,720
28			1	6,000			6,000
C.1.1 [2 - 4]			1	0,980			0,980
C.1.1 [23 - 2]			1	1,940			1,940
C.1.1 [4 - 6]			1	0,900			0,900
C.1.1 [6 - 8]			1	0,860			0,860
C.1.1 [8 - 10]			1	0,860			0,860
C.1.1 [10 - 12]			1	0,860			0,860
C.1.1 [12 - 14]			1	0,860			0,860
C.1.1 [14 - 16]			1	0,820			0,820
C.1.1 [16 - 18]			1	0,820			0,820
C.1.1 [18 - 20]			1	0,940			0,940
C.1.1 [21 - 20]			1	1,940			1,940

**Presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIONES Y SOLERAS**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
C.1.1 [22 - 21]	1	1,660		1,660	
C.1.1 [19 - 22]	1	1,940		1,940	
C.1.1 [17 - 19]	1	0,940		0,940	
C.1.1 [15 - 17]	1	0,820		0,820	
C.1.1 [13 - 15]	1	0,820		0,820	
C.1.1 [11 - 13]	1	0,860		0,860	
C.1.1 [9 - 11]	1	1,020		1,020	
C.1.1 [7 - 9]	1	1,220		1,220	
C.1.1 [9 - 28]	1	2,100		2,100	
C.1.1 [27 - 28]	1	1,100		1,100	
C.1.1 [7 - 27]	1	2,220		2,220	
C.1.1 [26 - 27]	1	1,180		1,180	
C.1.1 [5 - 7]	1	1,260		1,260	
C.1.1 [3 - 5]	1	1,260		1,260	
C.1.1 [5 - 26]	1	2,220		2,220	
C.1.1 [25 - 26]	1	1,180		1,180	
C.1.1 [24 - 25]	1	1,260		1,260	
C.1.1 [3 - 25]	1	2,220		2,220	
C.1.1 [1 - 3]	1	1,260		1,260	
C.1.1 [1 - 24]	1	2,300		2,300	
C.1.1 [24 - 23]	1	1,900		1,900	
				222,780	222,780
		<b>Total m<sup>2</sup> .....</b>	<b>222,780</b>	<b>9,76</b>	<b>2.174,33</b>
		<b>Total subcapítulo 2.1.- Hormigón de Limpieza:</b>			<b>2.174,33</b>

**2.2.- Zapatas**



**Presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIONES Y SOLERAS**

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe		
2.2.1	M <sup>3</sup>	<p>Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/30/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 42,6 kg/m<sup>3</sup>. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.</p> <p><b>Criterio de valoración económica:</b> 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.</p> <p><b>Incluye:</b> 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.</p> <p><b>Criterio de medición de proyecto:</b> Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p><b>Criterio de medición de obra:</b> Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
ZAPATA A			4	1,850	1,850	0,800	10,952		
ZAPATA B			1	2,450	2,450	0,750	4,502		
ZAPATA C			15	2,850	2,850	0,800	97,470		
ZAPATA D			5	2,250	2,250	0,700	17,719		
ZAPATA E			3	1,950	1,950	0,750	8,556		
							139,199	139,199	
<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>							<b>139,199</b>	<b>203,35</b>	<b>28.306,12</b>
							<b>Total subcapítulo 2.2.- Zapatas:</b>	<b>28.306,12</b>	

**2.3.- Arriostramientos**

Presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIONES Y SOLERAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.3.1	M <sup>3</sup>	<p>Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/30/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 61,5 kg/m<sup>3</sup>. Incluso alambre de atar y separadores.</p> <p><b>Criterio de valoración económica:</b> 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.</p> <p><b>Incluye:</b> Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.</p> <p><b>Criterio de medición de proyecto:</b> Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p><b>Criterio de medición de obra:</b> Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>			
			Uds. Largo Ancho	Parcial	Subtotal
C.1.1	[2 - 4]	1	0,390		0,390
C.1.1	[23 - 2]	1	0,780		0,780
C.1.1	[4 - 6]	1	0,360		0,360
C.1.1	[6 - 8]	1	0,340		0,340
C.1.1	[8 - 10]	1	0,340		0,340
C.1.1	[10 - 12]	1	0,340		0,340
C.1.1	[12 - 14]	1	0,340		0,340
C.1.1	[14 - 16]	1	0,330		0,330
C.1.1	[16 - 18]	1	0,330		0,330
C.1.1	[18 - 20]	1	0,380		0,380
C.1.1	[21 - 20]	1	0,780		0,780
C.1.1	[22 - 21]	1	0,660		0,660
C.1.1	[19 - 22]	1	0,780		0,780
C.1.1	[17 - 19]	1	0,380		0,380
C.1.1	[15 - 17]	1	0,330		0,330
C.1.1	[13 - 15]	1	0,330		0,330
C.1.1	[11 - 13]	1	0,340		0,340

**Presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIONES Y SOLERAS**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
C.1.1 [9 - 11]	1	0,410		0,410		
C.1.1 [7 - 9]	1	0,490		0,490		
C.1.1 [9 - 28]	1	0,840		0,840		
C.1.1 [27 - 28]	1	0,440		0,440		
C.1.1 [7 - 27]	1	0,890		0,890		
C.1.1 [26 - 27]	1	0,470		0,470		
C.1.1 [5 - 7]	1	0,500		0,500		
C.1.1 [3 - 5]	1	0,500		0,500		
C.1.1 [5 - 26]	1	0,890		0,890		
C.1.1 [25 - 26]	1	0,470		0,470		
C.1.1 [24 - 25]	1	0,500		0,500		
C.1.1 [3 - 25]	1	0,890		0,890		
C.1.1 [1 - 3]	1	0,500		0,500		
C.1.1 [1 - 24]	1	0,920		0,920		
C.1.1 [24 - 23]	1	0,760		0,760		
				17,000	17,000	
<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>				<b>17,000</b>	<b>236,98</b>	<b>4.028,66</b>
<b>Total subcapítulo 2.3.- Arriostramientos:</b>					<b>4.028,66</b>	

**2.4.- Losa de hormigón**

Presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIONES Y SOLERAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
2.4.1	M <sup>2</sup>	<p>Solera de hormigón con malla electrosoldada de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/30/XC2 fabricado en central, con malla electrosoldada superior como armadura de reparto, ME 15x15 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 y con malla electrosoldada inferior, ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, 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.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera.</p> <p>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. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>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.</p>				
		Ancho	Largo	Alto	Parcial	Subtotal
		Dimensiones nave [A*B]	22	45,000	990,000	
					990,000	990,000
		<b>Total m<sup>2</sup> .....</b>		<b>990,000</b>	<b>33,57</b>	<b>33.234,30</b>
		<b>Total subcapítulo 2.4.- Losa de hormigón:</b>				<b>33.234,30</b>
		<b>Total presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIONES Y SOLERAS :</b>				<b>67.743,41</b>

**Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURAS**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>3.1.- Estructura Acero</b>					
3.1.1	Kg	<p><b>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, colocado con uniones soldadas en obra.</b></p> <p><b>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, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.</b></p> <p><b>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>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.</b></p>			
			Uds. Largo Ancho	Parcial	Subtotal
		Pieza (N1/N2)	1 832,100	832,100	
		Pieza (N3/N4)	1 832,100	832,100	
		Pieza (N6/N7)	1 832,100	832,100	
		Pieza (N8/N9)	1 832,100	832,100	
		Pieza (N11/N12)	1 832,100	832,100	
		Pieza (N13/N14)	1 832,100	832,100	
		Pieza (N16/N17)	1 832,100	832,100	
		Pieza (N18/N19)	1 832,100	832,100	
		Pieza (N21/N22)	1 832,100	832,100	
		Pieza (N23/N24)	1 832,100	832,100	
		Pieza (N26/N27)	1 832,100	832,100	
		Pieza (N28/N29)	1 832,100	832,100	
		Pieza (N31/N32)	1 832,100	832,100	
		Pieza (N33/N34)	1 832,100	832,100	
		Pieza (N36/N37)	1 832,100	832,100	
		Pieza (N38/N39)	1 832,100	832,100	

**Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURAS**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
Pieza (N41/N42)	1	832,100		832,100	
Pieza (N43/N44)	1	832,100		832,100	
Pieza (N43/N44)	1	832,100		832,100	
Pieza (N48/N49)	1	832,100		832,100	
Pieza (N52/N53)	1	945,570		945,570	
Pieza (N51/N54)	1	945,570		945,570	
Pieza (N55/N57)	1	945,570		945,570	
Pieza (N56/N58)	1	945,570		945,570	
Pieza (N2/N47)	1	1.518,98 0		1.518,980	
Pieza (N4/N49)	1	1.518,98 0		1.518,980	
Pieza (N5/N50)	1	1.518,98 0		1.518,980	
Pieza (N64/N68)	1	291,240		291,240	
Pieza (N65/N69)	1	291,240		291,240	
Pieza (N66/N70)	1	291,240		291,240	
Pieza (N67/N71)	1	291,240		291,240	
Pieza (N73/N53)	1	102,050		102,050	
Pieza (N74/N54)	1	102,050		102,050	
Pieza (N58/N75)	1	102,050		102,050	
Pieza (N57/N76)	1	102,050		102,050	
Pieza (N77/N78)	1	102,050		102,050	
Pieza (N79/N80)	1	102,050		102,050	
				26.758,48	26.758,480
					0
<b>Total kg .....:</b>				<b>26.758,480</b>	<b>3,31</b>
					<b>88.570,57</b>

**Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURAS**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1.2	Kg	<p><b>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra.</b></p> <p><b>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, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.</b></p> <p><b>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>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.</b></p>			
			Uds. Largo Ancho	Parcial	Subtotal
		Pieza (N2/N5)	1 293,140	293,140	
		Pieza (N4/N5)	1 293,140	293,140	
		Pieza (N7/N10)	1 747,850	747,850	
		Pieza (N9/N10)	1 747,850	747,850	
		Pieza (N12/N15)	1 747,850	747,850	
		Pieza (N14/N15)	1 747,850	747,850	
		Pieza (N17/N20)	1 747,850	747,850	
		Pieza (N19/N20)	1 747,850	747,850	
		Pieza (N22/N25)	1 747,850	747,850	
		Pieza (N24/N25)	1 747,850	747,850	
		Pieza (N27/N30)	1 747,850	747,850	
		Pieza (N29/N30)	1 747,850	747,850	
		Pieza (N32/N35)	1 747,850	747,850	
		Pieza (N34/N35)	1 747,850	747,850	
		Pieza (N37/N40)	1 747,850	747,850	
		Pieza (N39/N40)	1 747,850	747,850	
		Pieza (N42/N45)	1 747,850	747,850	

**Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURAS**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
Pieza (N44/N45)	1	747,850		747,850	
Pieza (N47/N50)	1	293,140		293,140	
Pieza (N49/N50)	1	293,140		293,140	
Pieza (N72/N71)	1	720,630		720,630	
Pieza (N59/N72)	1	428,020		428,020	
Pieza (N63/N71)	1	428,020		428,020	
Pieza (N62/N70)	1	428,020		428,020	
Pieza (N61/N69)	1	428,020		428,020	
Pieza (N60/N68)	1	428,020		428,020	
Pieza (N81/N83)	1	720,630		720,630	
Pieza (N82/N84)	1	720,630		720,630	
Pieza (N63/N92)	1	180,160		180,160	
Pieza (N92/N93)	1	180,160		180,160	
Pieza (N94/N95)	1	180,160		180,160	
Pieza (N95/N91)	1	180,160		180,160	
Pieza (N93/N94)	1	180,160		180,160	
Pieza (N59/N60)	1	180,160		180,160	
Pieza (N60/N61)	1	180,160		180,160	
Pieza (N61/N62)	1	180,160		180,160	
Pieza (N62/N63)	1	180,160		180,160	
Pieza (N96/N98)	1	180,160		180,160	
Pieza (N98/N99)	1	180,160		180,160	
Pieza (N99/N100)	1	180,160		180,160	
Pieza (N100/N101)	1	180,160		180,160	
Pieza (N101/N102)	1	180,160		180,160	
Pieza (N102/N103)	1	180,160		180,160	
Pieza (N103/N104)	1	180,160		180,160	
Pieza (N104/N105)	1	180,160		180,160	



**Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURAS**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Pieza (N105/N97)	1 180,160	180,160	
				20.683,03	20.683,030
				0	
		<b>Total kg .....</b>	<b>20.683,030</b>	<b>3,31</b>	<b>68.460,83</b>

**3.1.3 Kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie R, colocado con uniones soldadas en obra.**

**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, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.

**Incluye:** Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. 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.

	Uds.	Largo	Ancho	Parcial	Subtotal
Pieza (N6/N59)	1	9,630		9,630	
Pieza (N1/N60)	1	9,630		9,630	
Pieza (N59/N7)	1	12,940		12,940	
Pieza (N60/N2)	1	12,940		12,940	
Pieza (N47/N73)	1	14,390		14,390	
Pieza (N42/N53)	1	14,390		14,390	
Pieza (N53/N45)	1	9,690		9,690	
Pieza (N73/N50)	1	9,690		9,690	
Pieza (N7/N58)	1	14,390		14,390	
Pieza (N2/N75)	1	14,390		14,390	
Pieza (N75/N5)	1	9,690		9,690	
Pieza (N58/N10)	1	9,690		9,690	
Pieza (N9/N57)	1	14,390		14,390	
Pieza (N4/N76)	1	14,390		14,390	

**Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURAS**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
Pieza (N57/N10)	1	9,690		9,690	
Pieza (N76/N5)	1	9,690		9,690	
Pieza (N44/N54)	1	14,390		14,390	
Pieza (N49/N74)	1	14,390		14,390	
Pieza (N74/N50)	1	9,690		9,690	
Pieza (N54/N45)	1	9,690		9,690	
Pieza (N22/N78)	1	14,390		14,390	
Pieza (N27/N77)	1	14,390		14,390	
Pieza (N77/N30)	1	9,690		9,690	
Pieza (N78/N25)	1	9,690		9,690	
Pieza (N29/N79)	1	14,390		14,390	
Pieza (N24/N80)	1	14,390		14,390	
Pieza (N80/N25)	1	9,690		9,690	
Pieza (N79/N30)	1	9,690		9,690	
Pieza (N41/N91)	1	9,630		9,630	
Pieza (N46/N95)	1	9,630		9,630	
Pieza (N95/N47)	1	12,940		12,940	
Pieza (N91/N42)	1	12,940		12,940	
Pieza (N26/N63)	1	9,630		9,630	
Pieza (N21/N92)	1	9,630		9,630	
Pieza (N92/N22)	1	12,940		12,940	
Pieza (N63/N27)	1	12,940		12,940	
Pieza (N8/N96)	1	9,630		9,630	
Pieza (N3/N98)	1	9,630		9,630	
Pieza (N98/N4)	1	12,940		12,940	
Pieza (N96/N9)	1	12,940		12,940	
Pieza (N23/N102)	1	9,630		9,630	
Pieza (N28/N101)	1	9,630		9,630	

**Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURAS**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
Pieza (N101/N29)	1	12,940		12,940	
Pieza (N102/N24)	1	12,940		12,940	
Pieza (N43/N97)	1	9,630		9,630	
Pieza (N48/N105)	1	9,630		9,630	
Pieza (N105/N49)	1	12,940		12,940	
Pieza (N97/N44)	1	12,940		12,940	
				559,800	559,800
<b>Total kg .....</b>			<b>559,800</b>	<b>3,31</b>	<b>1.852,94</b>
<b>Total subcapítulo 3.1.- Estructura Acero:</b>					<b>158.884,34</b>

**3.2.- Correas**

**3.2.1 Kg Acero conformado en frío, galvanizado, tipo DX52D+Z275MA, en estructura metálica ligera autoportante de cubierta inclinada de entramado ligero de perfiles, de las series omega, L, U, C o Z; con remaches para la unión de los perfiles entre sí y anclajes mecánicos para su fijación.**  
**Incluye: Replanteo. Montaje de la estructura.**  
**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.**

	Uds.	Largo	Ancho	Parcial	Subtotal
NAVE (Longitud x peso kg/m)	30	45,000	6,500	8.775,000	
				8.775,000	8.775,000
<b>Total kg .....</b>			<b>8.775,000</b>	<b>4,28</b>	<b>37.557,00</b>
<b>Total subcapítulo 3.2.- Correas:</b>					<b>37.557,00</b>

**3.3.- Placas de Anclaje**

Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.3.1	Ud	<p>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 55 cm de longitud total.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</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	322,47	1.289,88
3.3.2	Ud	<p>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 35 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 60 cm de longitud total.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</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	325,63	1.302,52
3.3.3	Ud	<p>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 65 cm de longitud total.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</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>			

**Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURAS**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>Total Ud .....:</b>			<b>8,000</b>	<b>283,63</b>	<b>2.269,04</b>
3.3.4	Ud	<p>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 70 cm de longitud total.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</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>			
<b>Total Ud .....:</b>			<b>8,000</b>	<b>286,74</b>	<b>2.293,92</b>
3.3.5	Ud	<p>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 20 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diámetro y 65 cm de longitud total.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</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>			
<b>Total Ud .....:</b>			<b>4,000</b>	<b>218,16</b>	<b>872,64</b>
<b>Total subcapítulo 3.3.- Placas de Anclaje:</b>					<b>8.028,00</b>

**3.4.- Estructura Hormigón**

Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
3.4.1	M <sup>2</sup>	<p>Losa mixta de 15 cm de canto, con chapa colaborante de acero galvanizado con forma grecada, de 0,80 mm de espesor, 60 mm de altura de perfil y 220 mm de intereje, 10 conectores soldados de acero galvanizado, de 19 mm de diámetro y 81 mm de altura y hormigón armado realizado con hormigón HA-30/B/20/XC3 fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen total de hormigón 0,112 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>; acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía total de 1 kg/m<sup>2</sup>; y malla electrosoldada ME 15x30 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; apoyado todo ello sobre estructura metálica. Incluso piezas angulares para remates perimetrales y de voladizos, tornillos para fijación de las chapas, alambre de atar, separadores y agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.</p> <p>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 la estructura metálica.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje de las chapas. Fijación de las chapas y resolución de los apoyos. Fijación de los conectores a las chapas, mediante soldadura. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la superficie de acabado. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.</p>				
		Uds.	Largo	Ancho	Parcial	Subtotal
		1	20,000	7,500	150,000	
					150,000	150,000
			<b>Total m<sup>2</sup> .....</b>	<b>150,000</b>	<b>118,95</b>	<b>17.842,50</b>
			<b>Total subcapítulo 3.4.- Estructura Hormigón:</b>			<b>17.842,50</b>
			<b>Total presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURAS :</b>			<b>222.311,84</b>

**Presupuesto parcial nº 4 CERRAMIENTOS**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
----	----	-------------	----------	--------	---------

**4.1.- Cubierta**

**4.1.1 M<sup>2</sup> Cobertura de paneles sándwich acústicos de acero galvanizado, de lana de roca, formados por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 50 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m<sup>3</sup> y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,621 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 31 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 30,6 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,9, según UNE-EN ISO 354, 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, remate de cumbrera y remate lateral contra cerramiento vertical de fachada.**

**Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.**

**Incluye: 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.**

**Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.**

**Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**

	Ancho	Largo	Ancho	Parcial	Subtotal
Cubierta izquierda [A*B]	11,18	45,000		503,100	
Cubierta derecha [A*B]	11,18	45,000		503,100	
				1.006,200	1.006,200
<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>				<b>1.006,200</b>	<b>65,23</b>
					<b>65.634,43</b>
<b>Total subcapítulo 4.1.- Cubierta:</b>					<b>65.634,43</b>

**4.2.- Puertas**

Presupuesto parcial nº 4 CERRAMIENTOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.2.1	Ud	<p>Puerta seccional industrial, de 5x5 m, formada por panel sándwich, de 40 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).</p> <p>Incluye: 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.</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 .....	1,000	4.851,54	4.851,54
4.2.2	Ud	<p>Puerta de aluminio, serie IT-61 RPT "ITESAL", con rotura de puente térmico, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 1500x2000 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 68 mm y marco de 61 mm, perfiles de 1,4 mm soldados a inglete, junquillos, galce, junta interior de estanqueidad, junta central de estanqueidad, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: <math>U_{h,m}</math> = desde 2,43 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 48 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E750, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con cerradura de seguridad, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.</p> <p>Incluye: Ajuste final de las hojas. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.</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 .....	1,000	886,52	886,52



Presupuesto parcial nº 4 CERRAMIENTOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.2.3	Ud	Fijo lateral de una hoja de 38 mm de espesor, 900x2100 mm, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con patillas de anclaje a obra, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería. Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al paramento. Colocación del fijo. 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 .....:            13,000            194,16            2.524,08

4.3.- Cerramiento Exterior

**Total subcapítulo 4.2.- Puertas: 8.262,14**

4.3.1	M <sup>2</sup>	Cerramiento exterior de fachada formado por paneles prefabricados, lisos, de hormigón armado de 12 cm de espesor, 3 m de anchura y 14 m de longitud máxima, con los bordes machihembrados, acabado liso de color blanco a una cara, dispuestos en posición horizontal, con inclusión o delimitación de huecos. Incluso colocación en obra de los paneles con ayuda de grúa autopropulsada, apuntalamientos, piezas especiales, elementos metálicos para conexión entre paneles y entre paneles y elementos estructurales, sellado de juntas con silicona neutra sobre cordón de caucho adhesivo y retacado con mortero sin retracción en las juntas horizontales. Totalmente montado. Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación del cordón de caucho adhesivo. Posicionado de los paneles en su lugar de colocación. Aplomo y apuntalamiento de los paneles. Soldadura de los elementos metálicos de conexión. Sellado de juntas y retacado final con mortero de retracción controlada. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m <sup>2</sup> . Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m <sup>2</sup> .			
-------	----------------	---	--	--	--

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
FACHADAS LATERALES	2	45,000		10,000	900,000	
FACHADAS FRONTAL	2	22,000		12,000	528,000	

**Presupuesto parcial nº 4 CERRAMIENTOS**

Nº	Ud	Descripción		Medición	Precio	Importe	
- PUERTA INDUSTRIAL [-A*B*D]	1	6,000		6,000	-36,000		
- INCLINACIÓN CUBIERTA [-A*B*D]	1	11,000		2,000	-22,000		
FACHADA TRASERA	1	22,000		12,000	264,000		
- PUERTA PEATONAL [-A*B*D]	1	1,500		2,000	-3,000		
					1.631,000	1.631,000	
<b>4.4.- Cerramiento Interior</b>				<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>	<b>1.631,000</b>	<b>77,36</b>	<b>126.174,16</b>

**4.4.1 M<sup>2</sup> Falso techo continuo suspendido, liso, 12,5+27+27, situado a una altura menor de 4 m, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm con una modulación de 1000 mm y suspendidas de la superficie soporte de hormigón con cuelgues combinados cada 900 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las maestras primarias con conectores tipo caballete con una modulación de 500 mm; PLACAS: una capa de placas de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados. Incluso banda autoadhesiva desolidarizante, fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta de juntas, cinta microperforada de papel y accesorios de montaje.**

**Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Colocación de la banda acústica. Nivelación y fijación de los perfiles perimetrales. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la estructura. Corte de las placas. Fijación de las placas. Resolución de encuentros y puntos singulares. Tratamiento de juntas.**

**Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.**

**Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.**

<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>	<b>150,000</b>	<b>27,07</b>	<b>4.060,50</b>
-----------------------------------	----------------	--------------	-----------------

Presupuesto parcial nº 4 CERRAMIENTOS

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe
4.5.1	M <sup>2</sup>	<p>Tabique múltiple sistema 100 (62-45) MW "PLADUR" (4 estándar), de 100 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado Q2, formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 62 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan cuatro placas en total (dos placas tipo estándar en cada cara, de 12,5 mm de espesor cada placa); aislamiento acústico mediante panel semirrígido de lana mineral, espesor 50 mm, según UNE-EN 13162, en el alma. Incluso banda estanca autoadhesiva "PLADUR"; tornillería para la fijación de las placas; cinta microperforada de papel con refuerzo metálico "PLADUR" y pasta de secado en polvo JN "PLADUR", cinta microperforada de papel "PLADUR".</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar. Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento. Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados. Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales. Corte de las placas. Fijación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique. Colocación de los paneles de lana mineral entre los montantes. Fijación de las placas para el cierre de la segunda cara del tabique. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. Tratamiento de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.</p>					
			Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		PLANTA BAJA [B*C]	43,100	3,500		150,850	
		FORJADO OFICINAS [B*C]	55,600	3,500		194,600	
						345,450	345,450
		<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>				<b>63,10</b>	<b>21.797,90</b>
		<b>Total presupuesto parcial nº 4 CERRAMIENTOS :</b>					<b>225.929,13</b>

**Presupuesto parcial nº 5 CONTROL DE CALIDAD**

<b>Nº</b>	<b>Ud Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
5.1	<p><b>Ud Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de hormigón fresco, tomada en obra según UNE-EN 12350-1, para la determinación de las siguientes características: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams según UNE-EN 12350-2 y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación y curado de dos probetas probetas cilíndricas de 15x30 cm según UNE-EN 12390-2, refrentado y rotura a compresión de las mismas según UNE-EN 12390-3. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.</b></p> <p><b>Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.</b></p>			
	<b>Total Ud .....:</b>	<b>2,000</b>	<b>78,10</b>	<b>156,20</b>
5.2	<p><b>Ud Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre cuatro probetas de acero corrugado, tomadas en obra, para la determinación de la aptitud al soldeo. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.</b></p> <p><b>Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestra. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.</b></p>			
	<b>Total Ud .....:</b>	<b>1,000</b>	<b>150,09</b>	<b>150,09</b>
5.3	<p><b>Ud Ensayo no destructivo a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una unión soldada en estructura metálica, mediante, ultrasonidos para la determinación de los defectos internos de la unión, según UNE-EN 1714. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.</b></p> <p><b>Incluye: Desplazamiento a obra. Realización del ensayo. Redacción de informe del resultado del ensayo realizado.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de ensayos realizados por laboratorio acreditado según especificaciones de Proyecto.</b></p>			
	<b>Total Ud .....:</b>	<b>150,000</b>	<b>38,22</b>	<b>5.733,00</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 5 CONTROL DE CALIDAD :</b>				<b>6.039,29</b>

**Presupuesto parcial nº 6 GESTIÓN DE RESIDUOS**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
----	----	-------------	----------	--------	---------

**6.1.- Transporte de Tierras**

**6.1.1 M<sup>3</sup>** Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 20 km.

**Criterio de valoración económica:** El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.

**Incluye:** Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.

**Criterio de medición de proyecto:** Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

**Criterio de medición de obra:** Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Desbroce +20% [A]	637,5				637,500	
					637,500	637,500
				<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>	<b>637,500</b>	<b>5,72</b>
						<b>3.646,50</b>
						<b>Total subcapítulo 6.1.- Transporte de Tierras: 3.646,50</b>

**6.2.- Residuos Inertes**

**6.2.1 M<sup>3</sup>** Transporte con camión de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.

**Criterio de valoración económica:** El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.

**Incluye:** Nada.

**Criterio de medición de proyecto:** Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.

**Criterio de medición de obra:** Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

**Presupuesto parcial nº 6 GESTIÓN DE RESIDUOS**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		<b>Total m<sup>3</sup> .....</b>	<b>10,000</b>	<b>15,95</b>	<b>159,50</b>
6.2.2	M <sup>3</sup>	<p>Transporte con camión de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>			
		<b>Total m<sup>3</sup> .....</b>	<b>5,000</b>	<b>13,82</b>	<b>69,10</b>
6.2.3	M <sup>3</sup>	<p>Transporte con camión de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>			
		<b>Total m<sup>3</sup> .....</b>	<b>1,000</b>	<b>6,26</b>	<b>6,26</b>

Presupuesto parcial nº 6 GESTIÓN DE RESIDUOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.2.4	M <sup>3</sup>	<p>Transporte con camión de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Total m <sup>3</sup> .....	5,000	48,74	243,70
6.2.5	M <sup>3</sup>	<p>Transporte con camión de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Total m <sup>3</sup> .....	1,000	5,63	5,63

**Presupuesto parcial nº 6 GESTIÓN DE RESIDUOS**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.2.6	M <sup>3</sup>	<p>Transporte con camión de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>			
		<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>	<b>1,000</b>	<b>9,06</b>	<b>9,06</b>
6.2.7	M <sup>3</sup>	<p>Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>			
		<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>	<b>2,000</b>	<b>8,38</b>	<b>16,76</b>
		<b>Total subcapítulo 6.2.- Residuos Inertes:</b>			<b>510,01</b>

**6.3.- Canon de vertidos**



**Presupuesto parcial nº 6 GESTIÓN DE RESIDUOS**

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
6.3.1	M <sup>3</sup>	<p>Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente entregado según especificaciones de Proyecto.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
A			637,5				637,500	
							637,500	637,500
			<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>			<b>637,500</b>	<b>2,59</b>	<b>1.651,13</b>
6.3.2	M <sup>3</sup>	<p>Canon de vertido por entrega de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.</p>						
			<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>			<b>10,000</b>	<b>8,92</b>	<b>89,20</b>

Presupuesto parcial nº 6 GESTIÓN DE RESIDUOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.3.3	M <sup>3</sup>	<p>Canon de vertido por entrega de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Total m <sup>3</sup> .....	5,000	8,92	44,60
6.3.4	M <sup>3</sup>	<p>Canon de vertido por entrega de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Total m <sup>3</sup> .....	1,000	16,95	16,95
6.3.5	M <sup>3</sup>	<p>Canon de vertido por entrega de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Total m <sup>3</sup> .....	5,000	16,95	84,75

Presupuesto parcial nº 6 GESTIÓN DE RESIDUOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.3.6	M <sup>3</sup>	<p>Canon de vertido por entrega de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Total m <sup>3</sup> .....	1,000	16,95	16,95
6.3.7	M <sup>3</sup>	<p>Canon de vertido por entrega de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Total m <sup>3</sup> .....	1,000	29,61	29,61
6.3.8	M <sup>3</sup>	<p>Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Total m <sup>3</sup> .....	2,000	19,92	39,84
		<i>Total subcapítulo 6.3.- Canon de vertidos:</i>			<b>1.973,03</b>
		<b>Total presupuesto parcial nº 6 GESTIÓN DE RESIDUOS :</b>			<b>6.129,54</b>

**Presupuesto parcial nº 7 SEGURIDAD Y SALUD**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
<b>7.1.- Formación</b>					
7.1.1	Ud	Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Criterio de valoración económica: El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluye: Nada. 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 realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		<b>Total Ud .....</b>	<b>1,000</b>	<b>515,00</b>	<b>515,00</b>
		<b>Total subcapítulo 7.1.- Formación:</b>			<b>515,00</b>
<b>7.2.- Equipos Protección Individual</b>					
7.2.1	Ud	Casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos. Incluye: Nada. 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.			
		<b>Total Ud .....</b>	<b>150,000</b>	<b>0,36</b>	<b>54,00</b>
7.2.2	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. Incluye: Nada. 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.			
		<b>Total Ud .....</b>	<b>150,000</b>	<b>5,50</b>	<b>825,00</b>

Presupuesto parcial nº 7 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.2.3	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>Incluye: Nada.</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 .....	300,000	4,50	1.350,00
7.2.4	Ud	<p>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.</p> <p>Incluye: Nada.</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 .....	150,000	5,24	786,00
7.2.5	Ud	<p>Par de manguitos para soldador, amortizable en 4 usos.</p> <p>Incluye: Nada.</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 .....	75,000	5,33	399,75
7.2.6	Ud	<p>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.</p> <p>Incluye: Nada.</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 .....	150,000	1,56	234,00

**Presupuesto parcial nº 7 SEGURIDAD Y SALUD**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.2.7	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 y a la perforación, con código de designación SB, amortizable en 2 usos. Incluye: Nada. 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 .....	150,000	29,46	4.419,00
7.2.8	Ud	Mono de protección, amortizable en 5 usos. Incluye: Nada. 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 .....	200,000	12,17	2.434,00
7.2.9	Ud	Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 4 usos. Incluye: Nada. 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 .....	50,000	7,47	373,50
<b>Total subcapítulo 7.2.- Equipos Protección Individual:</b>					<b>10.875,25</b>

**7.3.- Protecciones Colectivas**

7.3.1	Ud	Protección de hueco abierto de pozo de registro durante los trabajos de inspección, mediante barandilla metálica de seguridad, de 1 m de altura, encajada en la boca del pozo de 60 a 80 cm de diámetro, con un peldaño de acceso y cuerda de cierre. Amortizable en 150 usos. Incluye: Montaje del elemento. Desmontaje del elemento. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. 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 .....	30,000	1,67	50,10

Presupuesto parcial nº 7 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.3.2	M	<p>Delimitación de hueco horizontal en excavaciones de pilotes o muros pantalla 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. Incluye: Montaje del elemento. Desmontaje del elemento. 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 .....	30,000	3,80	114,00
7.3.3	M	<p>Protección contra el viento de zona de trabajo, de 2 m de altura, compuesta por paneles de chapa perfilada de acero galvanizado, de 0,6 mm de espesor, entre 40 y 50 mm de altura de perfil, entre 250 y 270 mm de intereje, amortizables en 10 usos y perfiles huecos de sección cuadrada de acero UNE-EN 10210-1 S275JR, de 60x60x1,5 mm, de 2,8 m de longitud, anclados al terreno mediante dados de hormigón HM-20/P/20/X0 de 60x60x1,5 cm, cada 1,5 m, amortizables en 2 usos. Incluso anclajes mecánicos para la fijación de las chapas a los perfiles.</p> <p>Incluye: Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Ejecución de los dados de hormigón. Aplomado y alineado de los soportes. Anclaje de los soportes en los dados. Colocación y fijación de los paneles. Desmontaje del conjunto. 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 .....	25,000	53,13	1.328,25
7.3.4	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.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación. 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 .....	5,000	30,91	154,55

**Presupuesto parcial nº 7 SEGURIDAD Y SALUD**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.3.5	Ud	<p>Cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 10 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, tomas y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios, amortizable en 4 usos.</p> <p>Incluye: Colocación del armario. Montaje, instalación y comprobación. Desmontaje del elemento. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</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>			
		<b>Total Ud .....</b>	<b>1,000</b>	<b>463,34</b>	<b>463,34</b>
		<b>Total subcapítulo 7.3.- Protecciones Colectivas:</b>			<b>2.110,24</b>

**7.4.- Higiene y Bienestar**

7.4.1	Ud	<p>Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el alquiler, construcción o adaptación de locales para este fin, el mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y la demolición o retirada final.</p> <p>Incluye: Nada.</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>			
		<b>Total Ud .....</b>	<b>1,000</b>	<b>4.000,01</b>	<b>4.000,01</b>
		<b>Total subcapítulo 7.4.- Higiene y Bienestar:</b>			<b>4.000,01</b>

**7.5.- Medicina Preventiva y Primeros Auxilios**



**Presupuesto parcial nº 7 SEGURIDAD Y SALUD**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
7.5.1	Ud	<p><b>Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gases 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.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b></p>			
		<b>Total Ud .....:</b>	<b>2,000</b>	<b>155,96</b>	<b>311,92</b>
7.5.2	Ud	<p><b>Bolsa de hielo, caja de apósitos, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, caja de analgésico de paracetamol, botella de agua oxigenada, botella de alcohol de 96°, frasco de tintura de yodo para el botiquín de urgencia colocado en la caseta de obra, durante el transcurso de la obra.</b></p> <p><b>Incluye: Nada.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b></p>			
		<b>Total Ud .....:</b>	<b>2,000</b>	<b>33,50</b>	<b>67,00</b>
		<b>Total subcapítulo 7.5.- Medicina Preventiva y Primeros Auxilios:</b>			<b>378,92</b>
		<b>Total presupuesto parcial nº 7 SEGURIDAD Y SALUD :</b>			<b>17.879,42</b>

# 5. RESUMEN PRESUPUESTO

Capítulo	Importe
<b>1 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	<b>10.494,73</b>
<b>2 CIMENTACIONES Y SOLERAS</b>	
2.1 Hormigón de Limpieza.	2.174,33
2.2 Zapatas.	28.306,12
2.3 Arriostramientos.	4.028,66
2.4 Losa de hormigón.	33.234,30
<b>Total 2 CIMENTACIONES Y SOLERAS .....</b>	<b>67.743,41</b>
<b>3 ESTRUCTURAS</b>	
3.1 Estructura Acero.	158.884,34
3.2 Correas.	37.557,00
3.3 Placas de Anclaje.	8.028,00
3.4 Estructura Hormigón.	17.842,50
<b>Total 3 ESTRUCTURAS .....</b>	<b>222.311,84</b>
<b>4 CERRAMIENTOS</b>	
4.1 Cubierta.	65.634,43
4.2 Puertas.	8.262,14
4.3 Cerramiento Exterior	126.174,16
4.4 Cerramiento Interior	25.858,40
<b>Total 4 CERRAMIENTOS .....</b>	<b>225.929,13</b>
<b>5 CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>6.039,29</b>
<b>6 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>	
6.1 Transporte de Tierras.	3.646,50
6.2 Residuos Inertes.	510,01
6.3 Canon de vertidos.	1.973,03
<b>Total 6 GESTIÓN DE RESIDUOS .....</b>	<b>6.129,54</b>
<b>7 SEGURIDAD Y SALUD</b>	
7.1 Formación.	515,00
7.2 Equipos Protección Individual.	10.875,25
	477

7.3 Protecciones Colectiva.	2.110,24
7.4 Higiene y Bienestar.	4.000,01
7.5 Medicina Preventiva y Primeros Auxilios.	378,92
<b>Total 7 SEGURIDAD Y SALUD .....</b>	<b>17.879,42</b>
<b>Presupuesto de ejecución material</b>	<b>556.527,36</b>
13% de Gastos Generales	72.348,56
6% de Beneficio Industrial	33.391,64
<b>Suma</b>	<b>662.267,20</b>
21% IVA	139.076,12
<b>Presupuesto de ejecución por contrata</b>	<b>801.343,31</b>

El importe total del Presupuesto Total de Obra asciende a **OCHOCIENTOS UN MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y TRES CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS (801.343,31 EUROS)**.

**Sergio Alamán Díaz**

Ingeniero Mecánico

26 de diciembre de 2024